

Biuletyn obserwatorów gwiazd zmiennych

PROXIMA

2/2010 (2)
PAŹDZIERNIK 2010

ASTRONOMICA.PL



W numerze:

- News... wiadomości ze świata gwiazd zmiennych
- Poradnik obserwatora... czyli teoria gwiazd zmiennych oraz porady jak i co obserwować
- Nasze obserwacje... najciekawsze wyniki polskich obserwatorów
- Ze świata astronomii... nie samymi zmiennymi człowiek żyje
- Galeria zmiennych

Fot: Zdjęcie wykonane 11.10.2010 roku, przedstawia fragment nieba w okolicy gwiazdy Sheliak (beta Lyr). Gwiazda ta jest bohaterką publikowanego przez nas opracowania, na podstawie obserwacji z polskiej bazy danych oraz jedną z proponowanych gwiazd do obserwacji gołym okiem.

Fot. Krzysztof Kida

PROXIMA

Biuletyn informacyjny
obserwatorów gwiazd
zmiennych

Wydawca: Krzysztof Kida
Tropy Elblaskie 3, 82-310 Elbląg
Redakcja, opracowanie
graficzne i skład:
Krzysztof Kida

Zespół redakcyjny:
Krzysztof Kida, Bogdan
Kubiak, Marian Legutko,
Stanisław Świerczyński

Konsultacja merytoryczna:
Stanisław Świerczyński

Email:

proxima@astronomica.pl

Strona www:

[http://www.astronomica.pl/
proxima.html](http://www.astronomica.pl/proxima.html)

W numerze:

- o **Słowo wstępu**str. 2
- o **News**..... str. 3
- o **Poradnik obserwatora**
Wprowadzenie teoretyczne - klasyfikacja
gwiazd zmiennych.....str. 4
Gwiazdy, które można obserwować gołym
okiem (cz. I);str. 13
Betelgeuse (alfa Oriona);str. 18
- o **Nasze obserwacje**
Zmiana okresu beta Lyrae
w latach 1956 - 2010;str. 20
- o **Ze świata astronomii...** nie samymi zmiennymi
człowiek żyje;str. 23
- o **Galeria zmiennych** str. 24

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej publikacji
nie może być reprodukowana w żadnej formie ani żadną
metodą bez pisemnej zgody redakcji.

Copyright © 2010 by ASTRONOMICA.PL

Słowo wstępu

Bohaterkami drugiego numeru naszego biuletynu są przede wszystkim gwiazdy zmienne możliwe do obserwacji gołym okiem. W „Poradniku obserwatora” Bogdan Kubiak swoim materiałem o beta Lyr, beta Per oraz rho Per rozpoczyna cykl artykułów o takich gwiazdach, a Tomasz Krzyt przedstawia swoje spotkanie ze znaną chyba wszystkim (choć pewnie nie wszyscy wiedzą, że gwiazda ta jest również zmienna) gwiazdą Betelgeuse (alfa Ori). To dobra pora na taki materiał, bo zbliża się zima i gwiazdozbiór Oriona wschodzi coraz wyżej nad nasz horyzont.

Natomiast w dziale „Nasze obserwacje” Stanisław Świerczyński na bazie polskich obserwacji przygotował analizę zmiany okresu zmian jasności Sheliak’a (beta Lyr) w ciągu ostatnich 54 lat. Ten niezwykle ciekawy materiał pokazuje jaką wartość naukową mają nadal systematyczne amatorskie obserwacje gwiazd zmiennych.

A co poza tym? Dość obszerne i mam nadzieję w miarę kompleksowe opracowanie mojego autorstwa na temat współczesnej klasyfikacji gwiazd zmiennych opartej o katalog GCVS. W trakcie analizy materiałów okazało się, że temat jest dość trudny, ponieważ w ostatnich latach odkryto, skatalogowano i sklasyfikowano wiele nowych typów zmienności, niekoniecznie gwiazd łatwych do obserwacji przez amatorów. Mam nadzieję, że udało mi się sprostać zadaniu. Ponadto Marian Legutko przedstawia nowinki ze świata zmiennych, tym razem o odkryciu egzoplanety okrążającej gwiazdę zmienną oraz wysokiej aktywności i głębokim zaćmieniu układu symbiotycznego CI Cyg.

A na koniec kilka informacji spoza świata gwiazd zmiennych, w tym o odkryciu „nowej Ziemi”. Cały świat astronomiczny zastanawia się, czy na tej nowej skalistej planecie może istnieć życie.

Życzę miłej lektury.

*Krzysztof Kida (KKX)
Elbląg, 15 październik 2010 r.*

NEWS

Pierwsza odkryta egzoplaneta obiegająca gwiazdę zmienną typu δ Scuti i dowody na wzajemne oddziaływania planety z gwiazdą

W tekście opublikowanym w internetowym wydaniu „Astronomy & Astrophysics” w dniu 6 października 2010 zespół w składzie E. Herrero, J.C. Morales, R. Naves, I. Ribas z Katalońskiego Instytutu Badań Kosmicznych donosi o odkryciu zmienności typu δ Scuti w przypadku gwiazdy obieganej przez masywną gazową planetę. Gwiazda ma oznaczenie katalogowe HD 15082 (WASP 33), typ widmowy A5 i jasność obserwowaną ok. 8.3 mag (V). Dla planety (WASP 33 b) wyznaczono górny limit masy na poziomie 4.1 M_J . Charakterystyczną cechą HD 15082 jest duża szybkość rotacji ($v \sin i = 86 \text{ kms}^{-1}$).

Promień orbity planety jest niewielki, jej wielka półoś (a) liczy sobie ok. 0.026 jednostki astronomicznej. Okres obiegu wynosi ok. 1.2 doby. Co ciekawe, istnieją przesłanki mówiące, że orbita jest niemal polarna (tzn. że przebiega niemal nad biegunami gwiazdy).

Nieradialne pulsacje gwiazdy wykazują wiele okresowości. Główne okresy wynoszą 1.1 godz. i 3.6 godz. Pierwszy z wymienionych okresów pozostaje w rezonansie 26.00(\pm 0.03):1 z okresem orbitalnym planety. Dodatkowo obserwacje wskazują na „bąbel” poruszający się po powierzchni gwiazdy w ślad za ruchem „superjowisza” wokół macierzystego słońca. Niestety, szczegółowe parametry orbity planety są słabo poznane. Nie wiadomo nic m.in. o ekscentryczności orbity. Wydaje się jednak, że planeta migruje, w związku z czym parametry orbity ulegają zmianie. Współzależność okresu obiegu i przynajmniej jednego z okresów pulsacji wydaje się wskazywać na pływowe oddziaływania planety na gwiazdę.

Pełny tekst artykułu znaleźć można pod adresem: <http://arxiv.org/abs/1010.1173>.

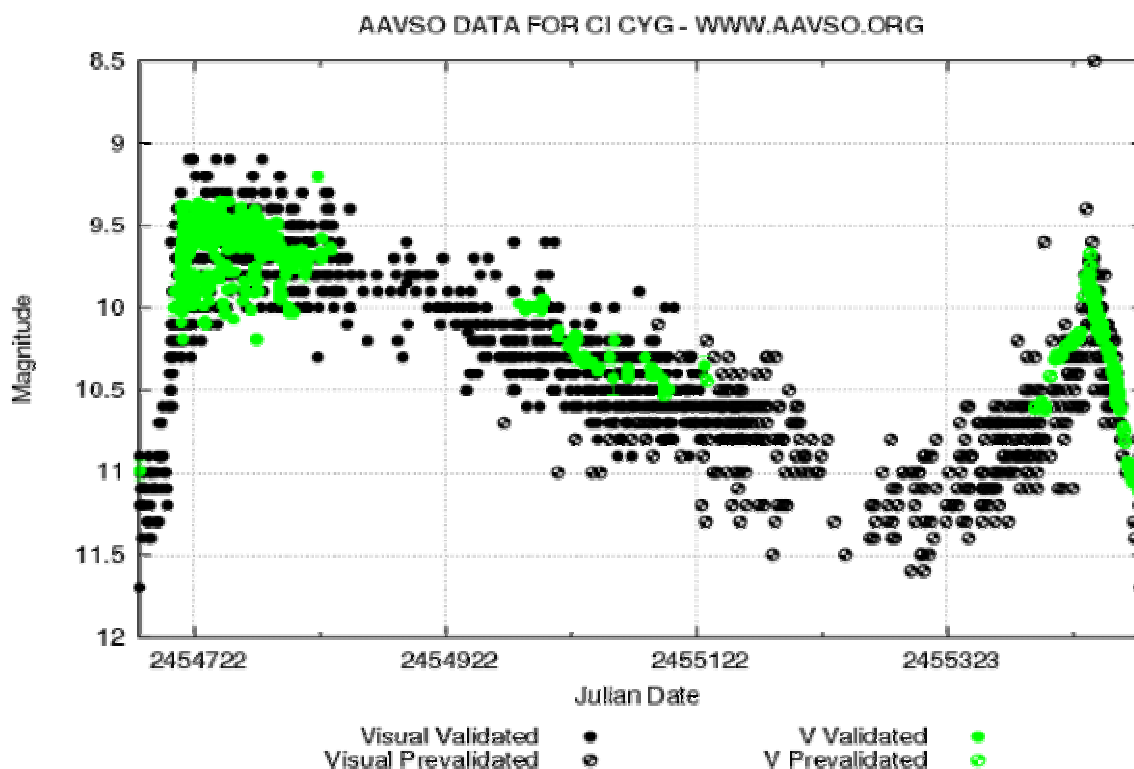
*Marian Legutko (LMT)
AAVSO, PTMA O/Gliwice*

CI Cygni: wysoka aktywność i całkowite zaćmienie

Znany wielu obserwatorom układ symbiotyczny CI Cyg znajduje się właśnie w ciekawej fazie aktywności. Pierwszy w ostatnim czasie epizod gwałtownego pojaśnienia miał miejsce w drugiej połowie 2008 roku. Zanotowano wtedy wzrost jasności CI Cyg do prawie 9 mag. Później jasność zmiennej opadała, aby w marcu bieżącego roku osiągnąć około 11.5 mag. Od tego czasu notowano kolejny szybki przyrost jasności, którego maksimum miało miejsce, wg danych AAVSO, w drugiej połowie sierpnia 2010. Zmiany blasku od końca lipca 2008 do początku października 2010 ilustruje Rys. 1.

Zmienna symbiotyczna CI Cygni jest równocześnie układem podwójnym zaćmieniowym. Okres orbitalny wynosi w tym wypadku ok. 854 dni. W chwili obecnej układ znajduje się w minimum głównym, w którym gorący, aktywny składnik typu widmowego B jest zakrywany przez chłodniejszego towarzysza (typu widmowego M6 III).

Jak donosi zespół w składzie U. Munari, P. Valisa, A. Milani, G. Cherini, F. Castellani, S. Dallaporta, A. Siviero, A. Frigo (Astronomers Telegram #2913), trwają intensywne badania spektroskopowe zmiennej symbiotycznej Ci Cyg. Autorzy wskazują na podobieństwo aktualnego cyklu wzmożonej aktywności do zarejestrowanego w latach 1970 - 1978. Po zakończeniu tamtego cyklu zmienna „zamilkła” na kolejnych 30 lat, aby teraz ponownie wejść w serię wybuchów.



Rys. 1. Krzywa blasku CI Cygni w okresie 30 lipca 2008 - 10 października 2010 na bazie obserwacji AAVSO

Fig. 1. CI Cygni light curve, between July 30th, 2008 - October 10th, 2010, based on AAVSO Quick Look data

Warto może zapoznać się z wynikami obserwacji spektroskopowych, wykonywanych także przez obserwatorów - amatorów. Wyniki ich prac znaleźć można w Internecie: http://www.astrosurf.com/aras/CICyg/CI_Cyg.html#4

Marian Legutko (LMT)
AAVSO, PTMA O/Gliwice

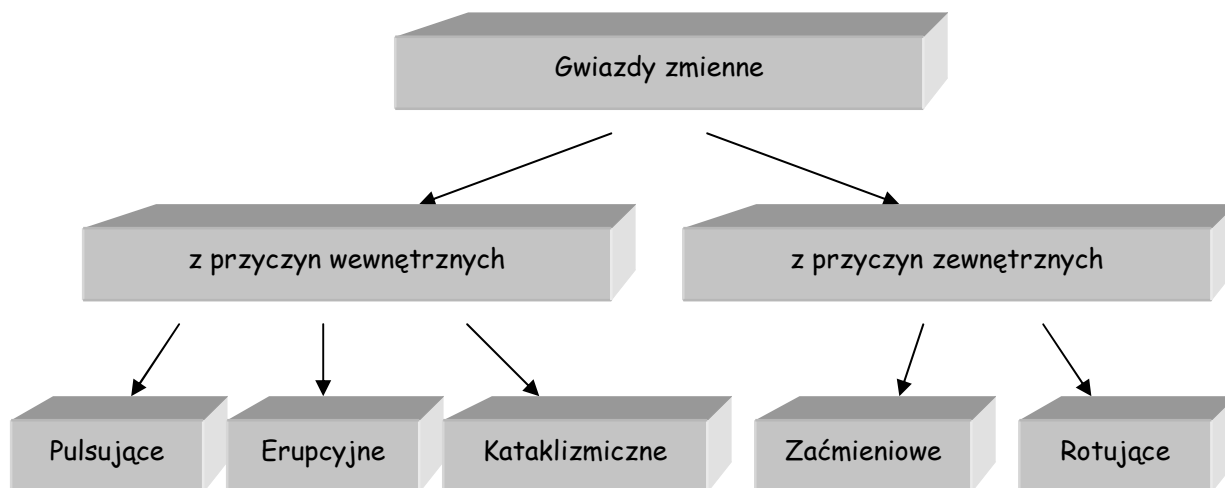
PORADNIK OBSERWATORA

Wprowadzenie teoretyczne - Klasyfikacja gwiazd zmiennych

Trochę się zastanawiałem jak podejść do opisu współczesnej klasyfikacji gwiazd zmiennych. Kiedyś sprawa była prosta, znanych było kilkanaście typów zmienności gwiazd i dało się to opisać w niezbyt rozbudowanym materiale. A dziś? Okazuje się, że literatura różnie podchodzi do tego problemu, a opisana w nich klasyfikacja jest zwykle niepełna, a często odmienna od siebie.

Aby usystematyzować jakoś ten element wiedzy o gwiazdach zmiennych w sposób przydatny dla amatorów postanowiłem oprzeć się na klasyfikacji według katalogu GCVS, na którym to bazuje chyba większość projektów dotyczących zmiennych. Klasyfikacja typów zmienności w tym katalogu odbywa się na podstawie analizy kształtu fazowej krzywej blasku, wartości okresu i amplitudy. W swojej analizie oparłem się przy tym zarówno o sam katalog GCVS, jak również prace wymienione w bibliografii na końcu artykułu.

Idąc tym tropem daje się zauważyć, że współczesna klasyfikacja gwiazd zmiennych opiera się na dwóch głównych przyczynach zmienności (Rys. 1).



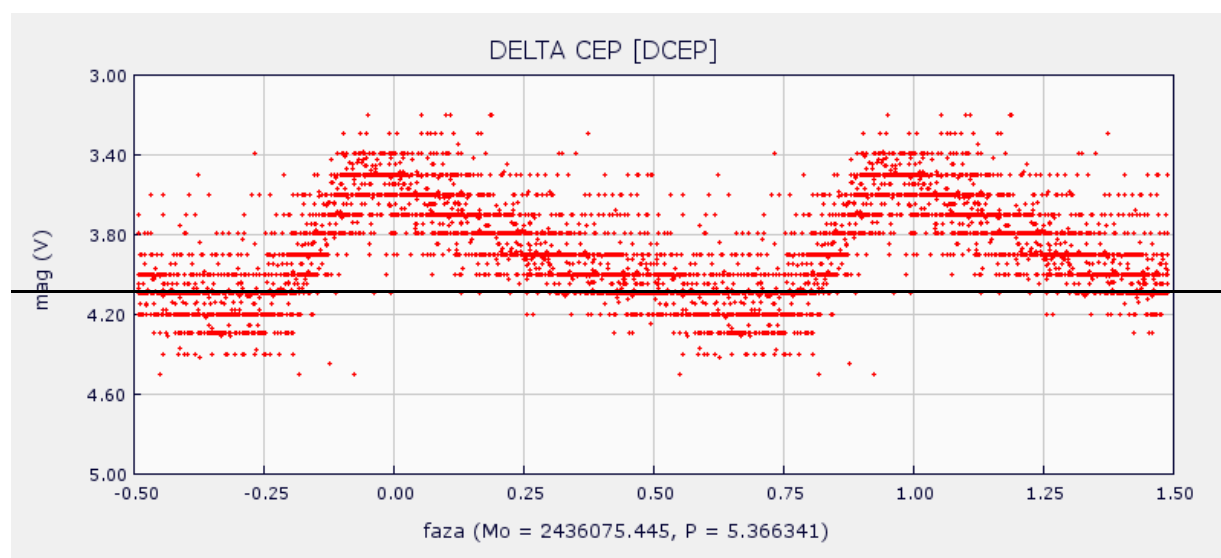
Rys. 1. Klasyfikacja głównych typów zmienności

Wszystko do tej pory wydaje się proste, jednak zaczyna się komplikować, gdy zaczniemy wgłębiać się coraz bardziej w poszczególne kategorie. Każda z nich bowiem zawiera od kilku do kilkunastu kolejnych typów i podtypów gwiazd o różnych charakterystykach zmienności. Aby jednak zrozumieć różnice między nimi należy choćby w skrócie przedstawić każdą z nich. A więc przedstawmy.

(W opisie typów zmienności dla zilustrowania niektórych zagadnień podałem kilka przykładowych krzywych blasku dla najbardziej popularnych wśród amatorów gwiazd zmiennych, wygenerowanych z bazy polskich obserwacji <http://sogz-ptma.astronomia.pl/>).

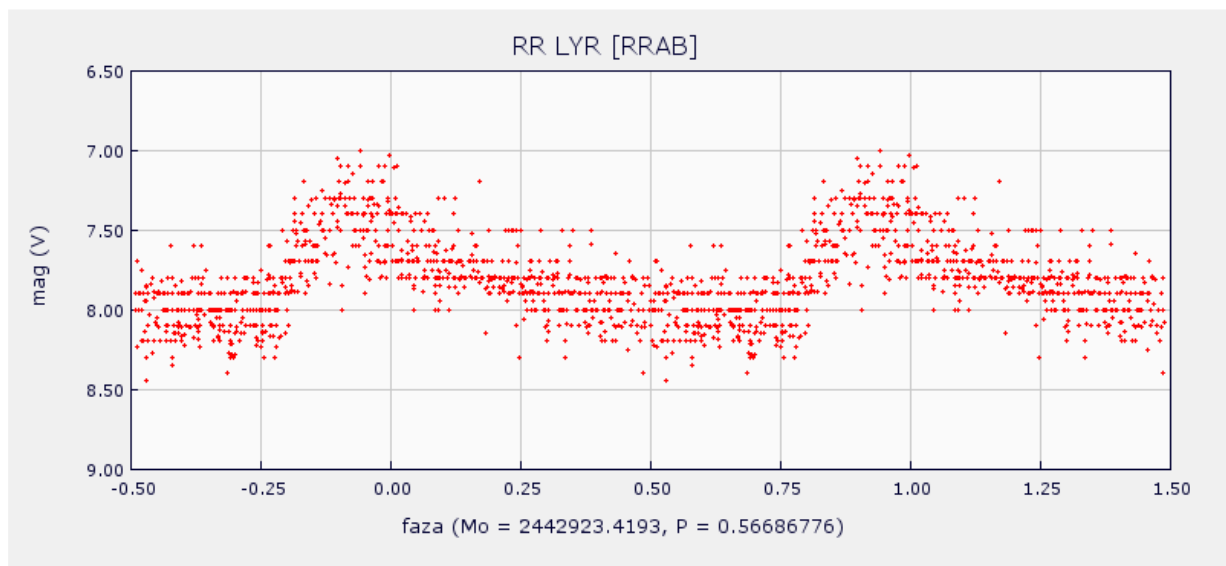
Gwiazdy zmienne z przyczyn wewnętrznych to gwiazdy, za których zmienność odpowiadają procesy zachodzące wewnątrz gwiazdy. Dzielią się na 3 główne grupy:

- **gwiazdy pulsujące** - zmieniające okresowo swój kształt, rozmiary i temperaturę w wyniku zagęszczania i rozrzedzania materii. Rozróżniamy tu 2 rodzaje tzw. pulsacji: radialne i nieradialne. O pierwszych mówimy, gdy gwiazda we wszystkich fazach zachowuje sferyczny kształt, natomiast w przypadku tych drugich następuje podział powierzchni gwiazdy na sektory drgające w przeciwnej fazie i poruszające się po powierzchni. Wśród gwiazd pulsujących rozróżniamy:
 - **Cefeidy (DCEP)** - cefeidy klasyczne o pulsacjach radialnych i okresie od 1 do 50 dni oraz amplitudzie zmian jasności w zakresie od 1-2 mag. (Rys. 2).



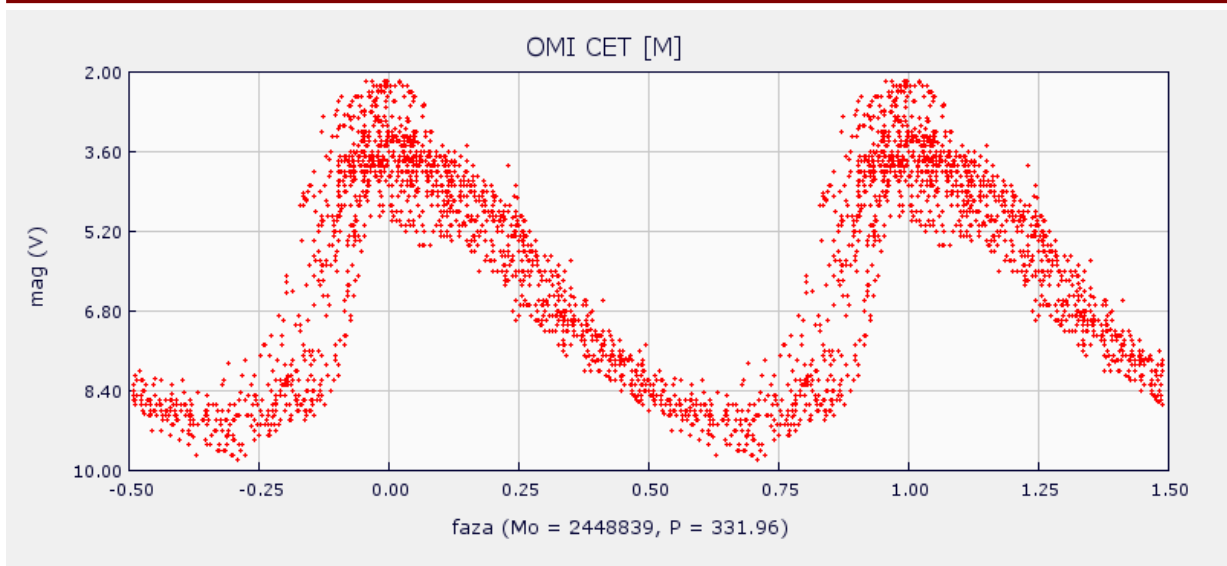
Rys. 2. Sfazowana krzywa jasności gwiazdy typu DCEP

- **W Virginis (CW)** - podobne do cefeid gwiazdy II populacji, mające mniejszą zawartość metali, o okresie zmienności od 0,8 do 35 dni i amplitudzie od 0,3 do 1,2 mag. Wśród nich wymienia się podtypy:
 - **CWA** - zmienne W Vir z okresami dłuższymi niż 8 dni,
 - **CWB** - zmienne W Vir z okresami krótszymi niż 8 dni.
- **RR Lyrae (RR)** - ubogie w metale gwiazdy II populacji w stadium czerwonego olbrzyma, o okresie <1 d i amplitudzie jasności $<1,5$ mag. Wśród nich wyróżniamy:
 - **RR(B)** - zmienne RR Lyrae dwumodalne, pulsujące jednocześnie w modach radialnych podstawowym i pierwszym wzbudzonym.
 - **RRAB** - zmienne RR Lyrae o asymetrycznych krzywych jasności, gwiazdy pulsujące w podstawowym modzie radialnym, o okresach od 0.3 do 1.2 dni i amplitudzie od 0.5 do 2 mag. (Rys. 3).
 - **RRC** - zmienne RR Lyrae z prawie symetryczną krzywą jasności, gwiazdy pulsujące w pierwszym modzie wzbudzonym (owertonie), o okresach od 0.2 do 0.5 dni i amplitudach nie większych niż 0.8 mag.



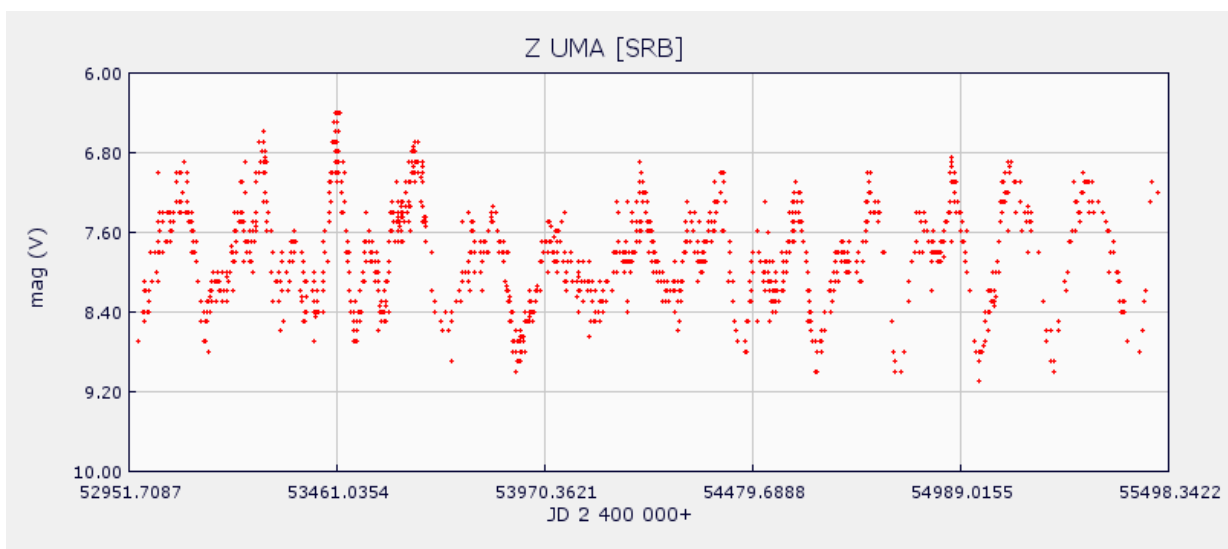
Rys. 3. Sfazowana krzywa jasności gwiazdy typu RRAB

- **Delta Scuti (DSCT)** - często nazywane cefeidami karłowatymi olbrzymi typów widmowych od A0 do F5, amplituda jasności od 0,003 do 0,9 mag, okres od kilkudziesięciu minut do kilku godzin. Nierzadko mają kilka nakładających się okresów.
- **SX Phoenicis (SXPHE)**- klasa zmienności podobna jak w przypadku DSCT, jednak o innej długości drgań,
- **Beta Cephei (BCEP)** - niebieskie gwiazdy zmienne o wczesnych typach widmowych (O i B), olbrzymi o krótkich okresach (0,1-0,6 d) i małych amplitudach zmian jasności (0,01-0,3 mag).
- **PV Telescopii (PVTEL)**- helowe nadolbrzymi o okresie od 0,1 do 1 d i amplitudzie około 0,1 mag.
- **Miry (M)** - chłodne czerwone olbrzymi o dużych amplitudach zmian jasności w granicach od 2,5 do 11 mag i okresach od kilkudziesięciu do kilkuset dni (Rys. 4).



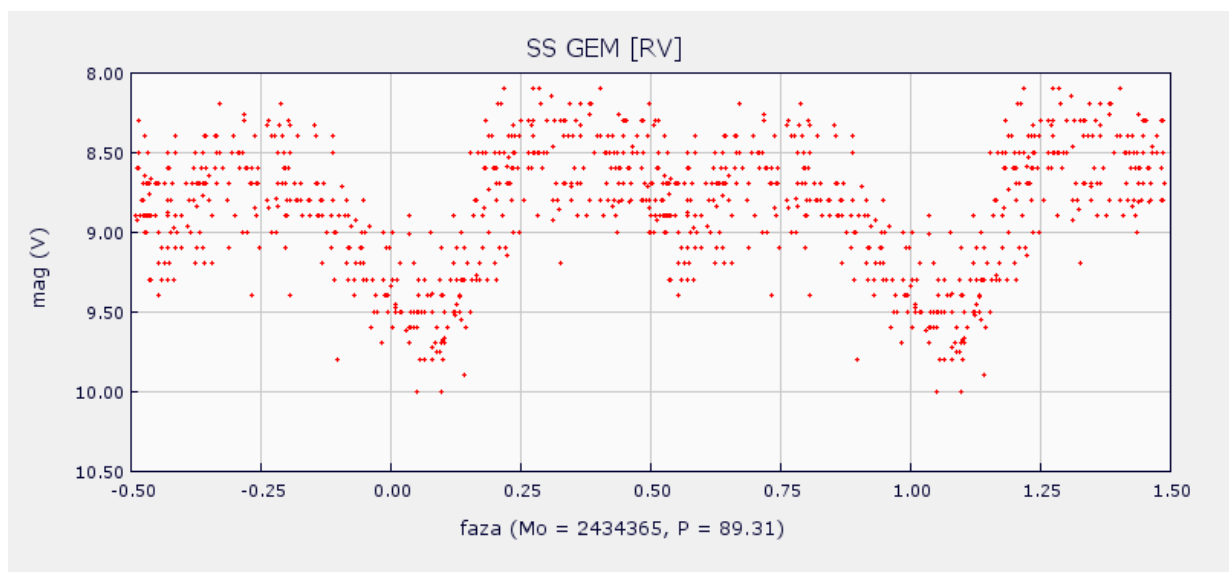
Rys. 4. Krzywa jasności gwiazdy typu M

- **Półregularne (SR)** - czerwone olbrzymy, które czasem wykazują zmienność okresową, by potem przejść do zmian nieregularnych. Wśród nich wyróżniamy kilka podtypów:
 - **SRA** - półregularne późnych typów widmowych (M, C, S lub Me, Ce, Se). W zasadzie utrzymują periodyczność, lecz nie utrzymują stałości amplitudy i okresu. Amplitudy zmian jasności zazwyczaj nie przekraczają 2.5 mag, a okresy mieszczą się w przedziale 35 - 1200 dni. Wiele z tych gwiazd różni się od nich jedynie małą amplitudą zmian jasności.
 - **SRB** - półregularne późnych typów widmowych o słabo zaznaczonej periodyczności lub z następującymi kolejno przedziałami okresowości i wolnych nieregularnych zmian, a nawet okresów stałości blasku. Okresy zawierają się w przedziale od 20 do 2300 dni. Dla wielu z tych gwiazd obserwuje się dwa lub więcej nałożonych na siebie okresów pulsacji (Rys. 5).
 - **SRC** - nadolbrzymy późnych typów widmowych z amplitudami około 1mag, i okresami zmian jasności od 30 dni do kilkunastu lat.
 - **SRD** - olbrzymy i nadolbrzymy typów widmowych F, G, K, czasami z liniami emisyjnymi w ich widmach. Amplitudy zmian jasności wynoszą od 1 do 4 mag., a okresy zawierają się w przedziale od 30 do 1100 dni.



Rys. 5. Krzywa jasności gwiazdy typu SRB

- **Nieregularne (L)** - zwykle czerwone olbrzymy, dla których trudno dopatrzeć się jakiegokolwiek regularności zmian jasności. Wśród nich wyróżniamy:
 - **LB** - wolne nieregularnie zmienne olbrzymy późnych typów widmowych (K, M, C, S). Do tego typu GCVS zalicza też wolne nieregularnie zmienne nieznanego typu widmowego.
 - **LC** - nieregularnie zmienne nadolbrzymy późnych typów widmowych mające amplitudy rzędu 1 mag. w zakresie wizualnym.
- **RV Tauri (RV)** - żółte nadolbrzymy wykazujące naprzemiennie głębokie i płytkie minima. Ich zmienność występuje zwykle z okresem 30-150 d., a amplituda waha się od 3 do 4 mag. (Rys. 6). Wśród nich wyróżniamy gwiazdy:
 - **RVA** - gwiazdy RV Tauri nie zmieniające średniej jasności.
 - **RVB** - gwiazdy RV Tauri zmieniające okresowo średnią jasność (okres waha się w przedziale od ok. 600 do 1500 dni) z amplitudą nie przekraczającą 2 magnitudo.

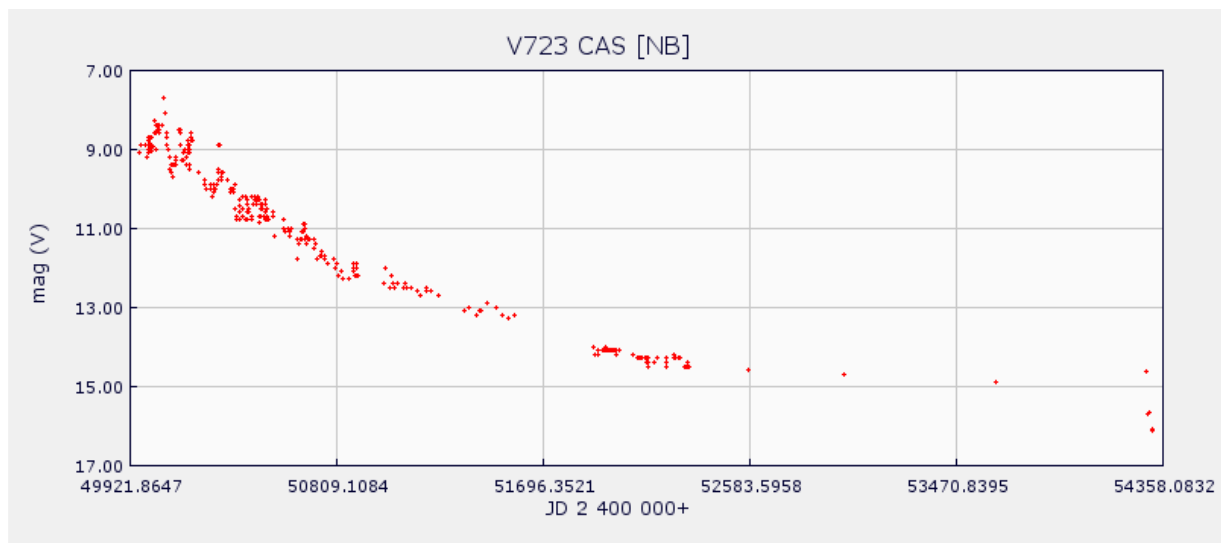


Rys. 6. Krzywa jasności gwiazdy typu RV

- **Alfa Cygni (ACYG)** - nadolbrzymy pulsujące niesferycznie, których zmiany jasności zachodzą w wyniku okresowych deformacji powierzchni. Ich okres waha się od kilku dni do kilku tygodni, a amplituda zmian jasności jest rzędu 0,1 mag.
- **ZZ Ceti (ZZ)** - gwiazdy podobne do ACYG, jednakże o bardzo krótkich okresach od 0,5 do 25 minut i amplitudzie w granicach 0,001 do 0,2 mag. Wśród nich rozróżniamy 2 podtypy (ZZA i ZZB) różniące się widmem.
- **gwiazdy erupcyjne (wybuchowe)** - gwiazdy, których nieregularne i zazwyczaj duże zmiany jasności zachodzą w wyniku gwałtownych zjawisk i rozbłysków w ich chromosferze i koronie.
 - **FU Orionis (FU)** - protogwiazdy o zmianach jasności do 6 mag zachodzących z okresem do kilkunastu lat.
 - **Nieregularne (I)** - słabo zbadane zmienne nieregularne o nierozpoznanych funkcjach zmienności. Jest to bardzo niejednorodna grupa gwiazd, jednakże najczęściej są to obiekty protogwiazdowe, czyli bardzo młode gwiazdy przed zapłonem reakcji termojądrowej. W tej grupie rozróżnia się kilka podtypów gwiazd:
 - **IA** - słabo zbadane zmienne wczesnych typów widmowych O-A.
 - **IB** - słabo zbadane zmienne średnich typów widmowych F-G do końcowych K-M.

- **IN** - nieregularne zmienne związane z mgławicami, prawdopodobnie młode gwiazdy, które w trakcie swojej dalszej ewolucji ustabilizują się jako gwiazdy stałe. Te dzielimy jeszcze na:
 - **INA** - zmienne IN wczesnych typów widmowych (BA lub AE).
 - **INB** - zmienne IN pośrednie i końcowych typów widmowych, FM lub Fe-Me.
 - **INT** - gwiazdy są przypisywane do tego typu na podstawie czysto spektroskopowych kryteriów.
- **IS** - gwiazdy wybuchowe nieregularne, u których nie wykryto ścisłego związku z mgławicami. Tu wyróżniamy:
 - **ISA** - szybkie nieregularne zmienne wczesnych typów widmowych, B - albo Ae.
 - **ISB** - szybkie nieregularne zmienne z pośrednich i późnych typów widmowych F - M i Fe.
- **RS Canum Venaticorum (RS)** - bliskie gwiazdy podwójne z długookresową aktywnością chromosfery.
- **S Doradus (SDOR)** - jasne niebieskie olbrzymy,
- **Gamma Cassiopeiae (GCAS)** - gwiazdy podobne do SDOR, zmieniające się nieregularnie, o nie więcej niż 1,5 mag. Wyrzucanie masy spowodowane jest dużą prędkością liniową równika gwiazdy.
- **R Coronae Borealis (CRB)** - gwiazdy o nieregularnej zmienności, przy czym normalnie świecą z określoną stałą jasnością, po czym w nieregularnych odstępach czasu ciemnieją znacznie (1-9 mag) a następnie powoli wracają do poprzedniej jasności. Uważa się, że ta zmienność spowodowana jest gromadzeniem się pyłu w atmosferze gwiazdy, którego chmura stopniowo oddala się od gwiazdy i ochładza, stając się nieprzezroczystym, po czym stopniowo rozprasza w przestrzeni międzygwiazdowej.
- **UV Ceti (UV)** - nazywane **gwiazdami rozbłyskowymi**, to blade gwiazdy (czerwone karty), które w ciągu kilku sekund w wyniku wybuchów na powierzchni zwiększają swoją jasność o nawet 2 mag, a następnie ciemnieją do normalnej jasności w czasie kilkudziesięciu minut. Gwiazdą tego typu jest znana chyba wszystkim „Proxima Centauri”.
- **Wolf-Rayet (WR)** - masywne i gorące gwiazdy, u których okresowe wyrzucanie masy powoduje pojaśnienie o około 0,1 mag.
- **gwiazdy kataklizmiczne** - gwiazdy przechodzące gwałtowny wybuch, diametralnie zmieniające ich parametry fizyczne.
 - **supernowe (SN)** - niejednokrotnie emitują tyle energii, co cała galaktyka a ich pojaśnienie jest rzędu 20 mag. Supernowe powstają w wyniku gwałtownego wybuchu wnętrza gwiazdy, przez co zewnętrzna powłoka gwiazdy jest odrzucana z olbrzymią prędkością. Wyrzucona materia tworzy mgławicę, a po gwieździe pozostaje pulsar lub czarna dziura.
 - **SN I** - obiekty, w widmach których widoczne są linie metali, lecz zupełnie brak jest linii wodoru. Krzywe jasności tych SN są bardzo podobne do siebie, po szybkim spadku tuż po maksimum, następuje stały, charakterystyczny dla nich wolniejszy spadek jasności. SN I nie stanowią jednolitej grupy. Można je podzielić na trzy podtypy: **SN IA** (związane są z obiektami populacji II i najprawdopodobniej stanowią końcowy etap ewolucji ciasnego układu podwójnego), **SN IB** (choć mają widma bardzo podobne do SN IA (brak linii wodoru), związane są z gwiazdami masywnymi, młodymi, występują w ramionach spiralnych galaktyk. Najprawdopodobniej stanowią końcowy etap

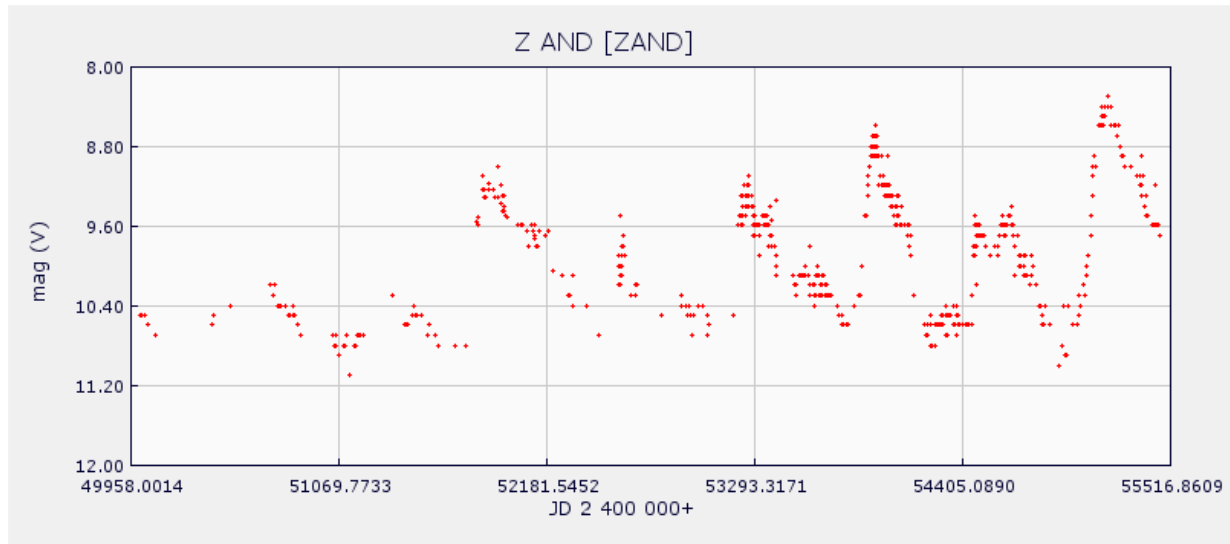
- ewolucji gwiazd Wolfa-Rayeta) i **SN IC** (podobne jak SN IB, jednak mają słabe lub brak linii He).
- **SN II** - wykazują większe zróżnicowanie: po początkowym silniejszym spadku jasności często występuje garb, a następujący potem spadek jest na ogół szybszy niż u SN I. W widmach SN II widoczne są wyraźnie linie wodoru, jak również i cięższych pierwiastków. SN II stanowią dramatyczny koniec ewolucji gwiazd masywnych, o masach przekraczających 8 mas Słońca.
 - **nowe (N)** - gwiazdy nowe wyrzucają znaczną ilość materii ze swojej otoczki, przez co jasność gwiazdy w ciągu kilku godzin wzrasta od 10 do 15 mag, po czym w przeciągu kilku miesięcy gwiazda powraca do swojej poprzedniej jasności. W tej grupie wyróżniamy kilka podtypów:
 - **NA - nowe szybkie**, wykazujące gwałtowny wzrost jasności a po osiągnięciu maksimum słabną o 3 mag w czasie krótszym niż 100 dni.
 - **NB - nowe powolne**, których spadek jasności jest dużo wolniejszy i które w 4-5 miesięcy po wybuchu wykazują szerokie lokalne minimum jasności o głębokości kilku magnitudo, a następnie ponowny wzrost jasności (Rys. 7).
 - **NC - nowe bardzo powolne**, które po stosunkowo wolnym początkowym wzroście jasności pozostają w pobliżu maksimum nawet przez kilka lat.
 - **NL - gwiazdy nowopodobne**, nie wykazują wybuchów, a jedynie fluktuacje jasności, czasem określane są jako gwiazdy nowe w stanie permanentnego wybuchu.
 - **NR - nowe powrotne**, w których zaobserwowano dwa lub więcej wybuchów, oddzielonych 10-80 letnim okresem.



Rys. 7. Krzywa jasności gwiazdy typu NB

- **nowe karłowate (UG)** - gwiazdy podobne do nowych, jednak zmiany ich jasności nie są tak wielkie. Tu wyróżniamy:
 - **UGSS** - zwiększają swoją jasność o 2-8 mag w ciągu 1-2 dni, a następnie powracają do poprzedniej jasności w ciągu kilku dni lub tygodni. Średnie okresy pomiędzy wybuchami wynoszą 10-10000 dni (np. SS Cyg).
 - **UGSU** - które oprócz zwykłych wybuchów, co kilka do kilkunastu cykli, doznają superwybuchów trwających dłużej niż zwykłe wybuchy i powodujących większy wzrost jasności (np. SU UMa).
 - **UGZ** - wybuchają tak często, że ich krzywa jasności ma charakter ciągłych wahań w skali kilkunastu dni, przerywanych czasami krótszymi lub dłuższymi okresami, w których jasność utrzymuje się na średnim poziomie (np. Z Cam).

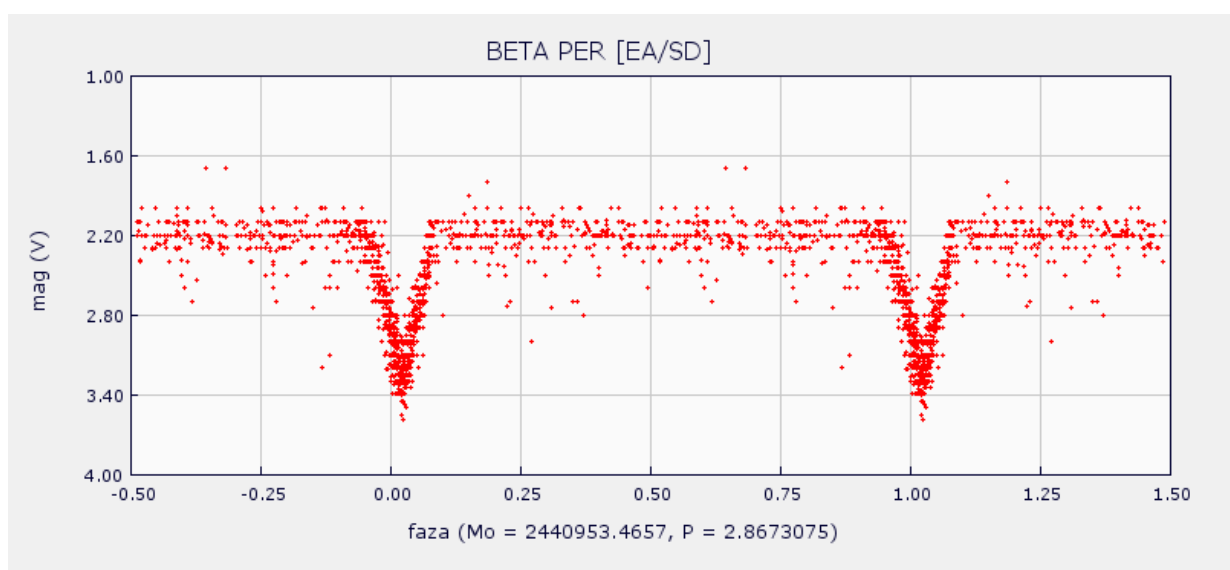
- **symbiotyczne (ZAND)** - nazywane też gwiazdami typu **Z Andromedae**. Gwiazdy te są układami podwójnymi, gdzie obok czerwonego olbrzyma występuje mała gorąca gwiazda, najczęściej biały karzeł. Okresy orbitalne układów symbiotycznych wynoszą od 200 do 1000 dni. Zmiany jasności gwiazd symbiotycznych mają skomplikowany charakter, obserwuje się bowiem wolne zmiany związane z pulsacją olbrzyma, od czasu do czasu występują pojaśnienia do 4 mag, mające charakter wybuchów na składniku gorącym, w zakresie krótkofalowym występują szybkie fluktuacje o małej amplitudzie, a niektóre z tych gwiazd wykazują także zaćmienia (Rys. 8).



Rys. 8. Krzywa jasności gwiazdy typu ZAND

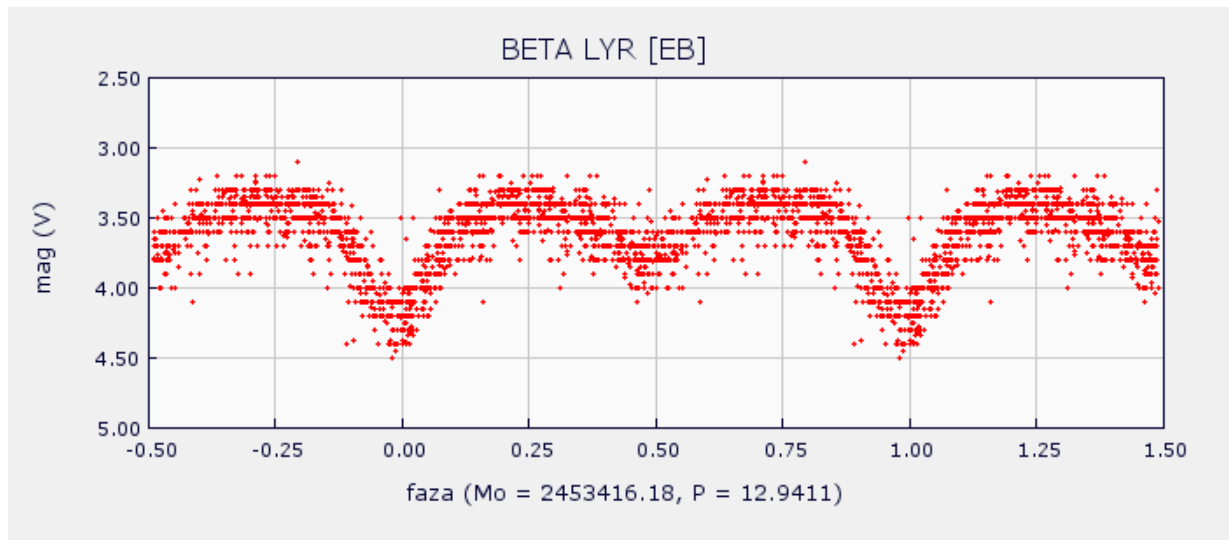
Gwiazdy **zmienne z przyczyn zewnętrznych** to gwiazdy, których zmiany jasności wynikają z przyczyn geometrycznych, a nie na skutek procesów fizycznych, zachodzących w gwieździe.

- **zaćmieniowe** - układy podwójne bądź wielokrotne, w których obserwuje się zmiany jasności wywołane wzajemnym przystanianiem się składników. Mamy tu kilka podtypów zmienności:
 - **Algol (EA)** - układy dobrze rozdzielone lub półrozdzielone charakteryzujące się okresami od kilku do kilkuset dni (Rys. 9).



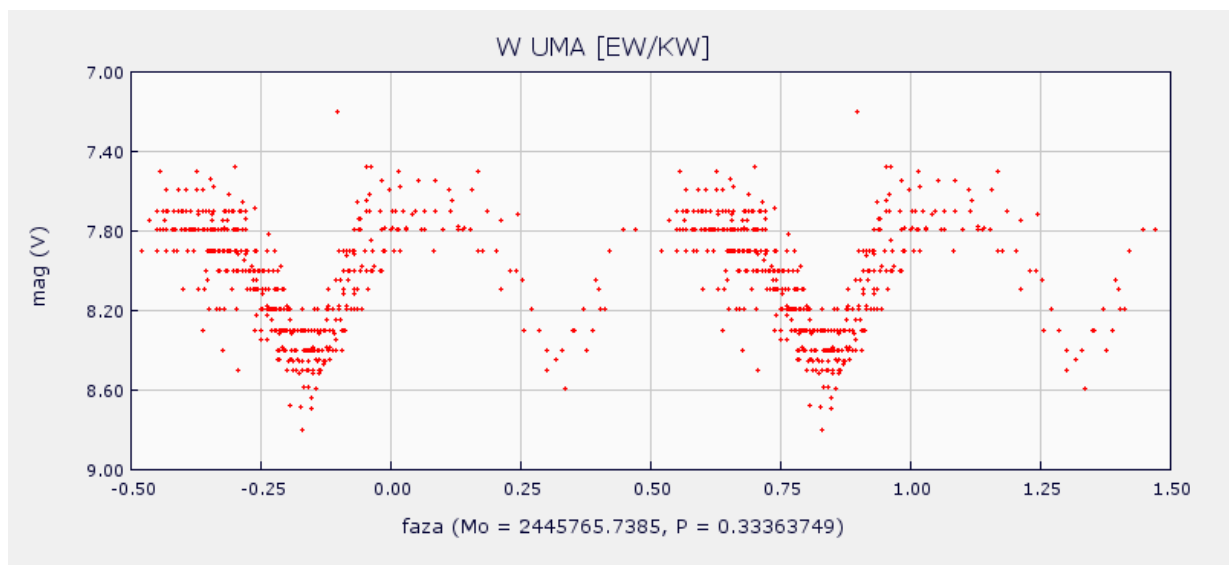
Rys. 9. Sfazowana krzywa jasności gwiazdy typu EA

- **Beta Lyrae (EB)** - układy półrozdzielone złożone z masywnej gwiazdy ciągu głównego i olbrzyma, typy widmowe składników najczęściej A lub B (Rys. 10).



Rys. 10. Sfazowana krzywa jasności gwiazdy typu EB

- **W Ursae Majoris (EW)** - układy kontaktowe, składające się ze składników poruszających się po orbitach kołowych, na co wskazują niemal dokładnie sinusoidalne krzywe prędkości radialnych (Rys. 11).



Rys. 11. Sfazowana krzywa jasności gwiazdy typu EW

- **rotujące** - gwiazdy, których zmiany jasności wywołuje rotacja jej nie sferycznej lub zaplamionej powierzchni. Wśród nich wyróżniamy:

- **Alpha² Canum Venaticorum (ACV)** - gwiazdy ciągu głównego, których okresy wynoszą od 0,5 do 160 dni lub więcej. Charakteryzują się małą amplitudą jasności w granicach 0,01 - 0,1 mag. Jest to nieliczna grupa gwiazd o bardzo silnym polu magnetycznym i typie widmowym od B8p do A7p.
- **SX Arietis (SXARI)** - gwiazdy podobne do ACV, ale gorętsze i jaśniejsze.
- **Pulsary (PSR)** - bardzo szybko wirujące gwiazdy neutronowe.
- **BY Draconis (BY)** - czerwone karły typów widmowych K i M o silnych polach magnetycznych i wysokich prędkościach obrotowych. Amplituda jasności <0,3 mag, okres zwykle 3 do 5 dni.

- **FK Comae Berenices (FKCOM)** - szybko rotujące olbrzymy o nierównomiernej jasności powierzchniowej, amplituda zmian jasności $< 0,1$ mag.
- **Elipsoidalne (ELL)** - gwiazdy, których zmiany jasności wywoływane są poprzez rotację ich silnie zdeformowanych powierzchni, najczęściej o kształcie zbliżonym do elipsy trójwymiarowej. Zmiany ich jasności zachodzą w granicach $0,1$ mag.

Przedstawiłem klasyfikację gwiazd zmiennych opartą na katalogu GCVS. Starłem się podejść do tematu możliwie kompleksowo, aczkolwiek lepiej starłem się scharakteryzować te zmienne, które są bardziej popularne wśród amatorów ze względu na łatwość obserwacji. Klasyfikacja GCVS zawiera jednak jeszcze kilka innych, mniej pospolitych grup zmienności, których nie omówiłem tu ze względu na ich nieprzydatność dla amatorskich obserwacji. Zainteresowanych odsyłam zatem do źródła, czyli materiałów zawartych w katalogu GCVS. Pełna klasyfikacja gwiazd zmiennych katalogu GCVS dostępna jest na stronie:

<http://www.sai.msu.su/groups/gcvs/gcvs/iii/vartype.txt>

Bibliografia:

1. Marek Biskup, Poszukiwanie gwiazd zmiennych w eksperymencie „Pi of the Sky”, praca magisterska, Uniwersytet Warszawski 2007,
2. Małgorzata Siudek, Klasyfikacja gwiazd zmiennych na podstawie analizy danych fotometrycznych w eksperymencie „Pi of the Sky”, praca magisterska, Politechnika Warszawska 2010,
3. Jerzy Speil, Miłośnicze obserwacje gwiazd kataklizmicznych, <http://sswdob.republika.pl>,
4. Stanisław Świerczyński, <http://sswdob.republika.pl>,
5. Katalog GCVS, <http://www.sai.msu.su/groups/gcvs/gcvs/iii/vartype.txt>,
6. Generator krzywych jasności, <http://sogz-ptma.astronomia.pl>.

*Krzysztof Kida, Elbląg
Kod AAVSO: KXX*

Gwiazdy zmienne, które można obserwować gołym okiem (cz. I)

Na nocnym niebie oprócz tysięcy gwiazd zmiennych, które można obserwować przez teleskopy, są gwiazdy, które można bez problemu zaobserwować gołym okiem. Najjaśniejsze z nich można obserwować nawet na miejskim niebie. W krótkim cyklu artykułów chciałbym przedstawić kilkanaście z nich.

BETA LYR (Sheliak)

V= 3.2 - 4.3 mag.

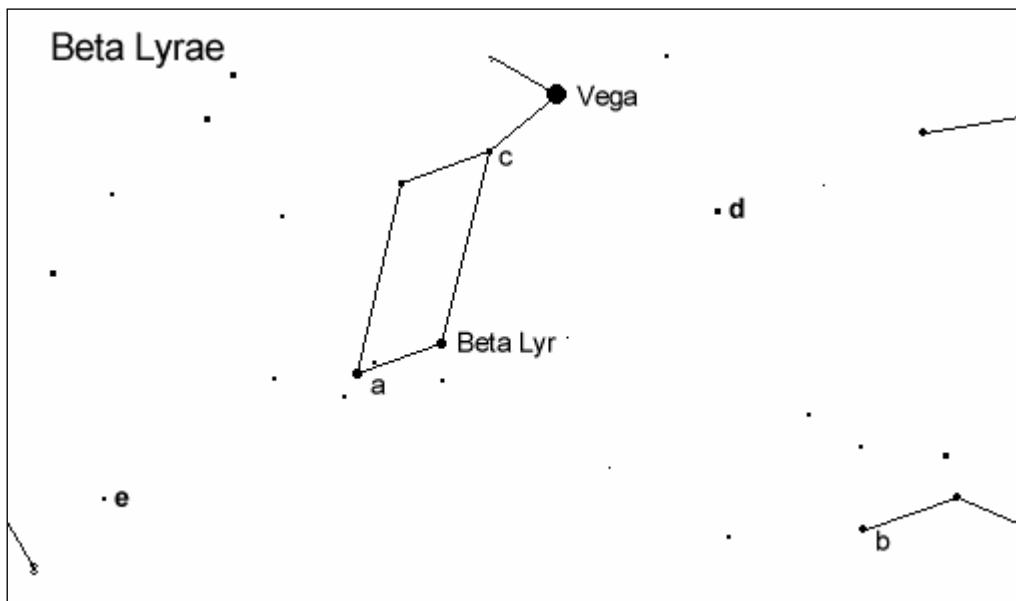
P= 12,91 d

Sheliak to prototyp gwiazd zmiennych zaćmieniowych typu EB. Jest to układ dwóch gwiazd, które obiegając się powodują wzajemne zakrywanie, co prowadzi do spadków jasności. W krzywych zmian gwiazd tego typu występują dwa minima o nierównej głębokości, ponadto jasność pomiędzy zaćmieniami nie jest stała. Spowodowane to jest silnym odkształceniem gwiazd a także nierównomiernym rozkładem jasności na ich powierzchni.

Gwiazda jest praktycznie dostępna do obserwacji przez cały rok, z tym że najlepsze warunki do wieczornych obserwacji panują od maja do grudnia.

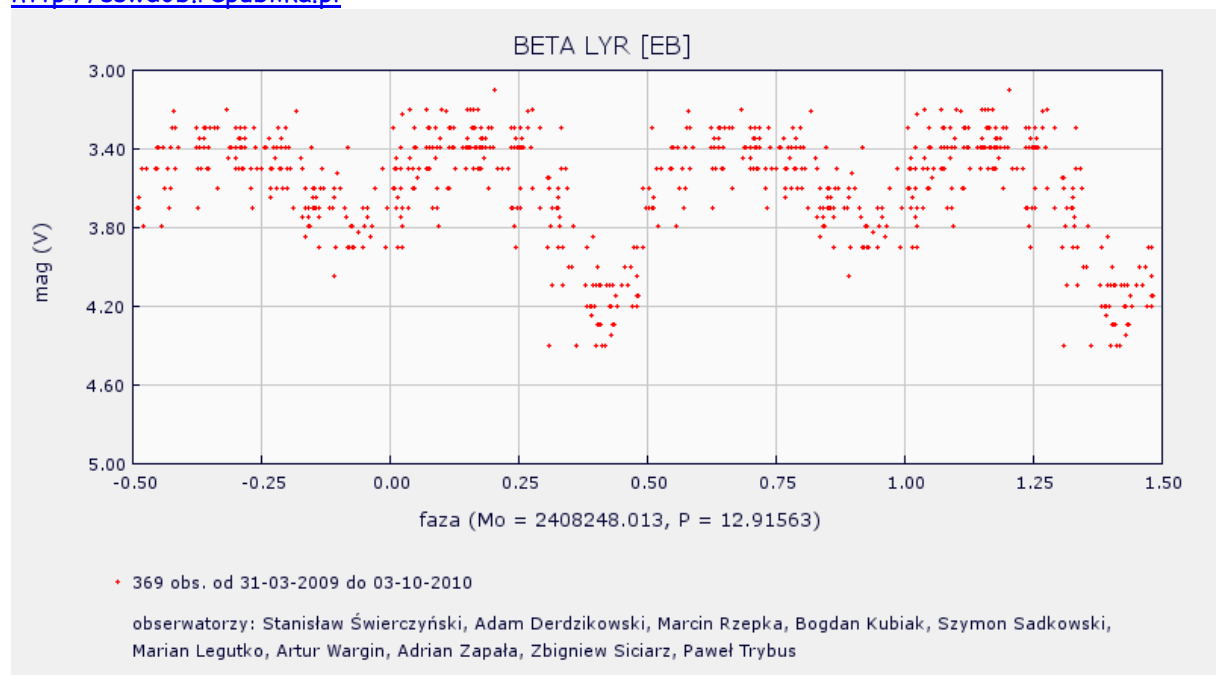
Gwiazdę należy oceniać raz na noc.

Poniżej mapka z lokalizacją zmiennej oraz z gwiazdami porównania.



Rys. 1. Mapka okolic gwiazdy Beta Lyr. Gwiazdy porównania: a(3.24), b(3.83), c(4.10), d(4.33), e(4.97)

<http://sswdob.republika.pl>



Rys. 2. Polskie obserwacje Beta Lyr z ostatnich dwóch lat, <http://www.sogz-ptma.astronomia.pl>

BETA PER (Algol)

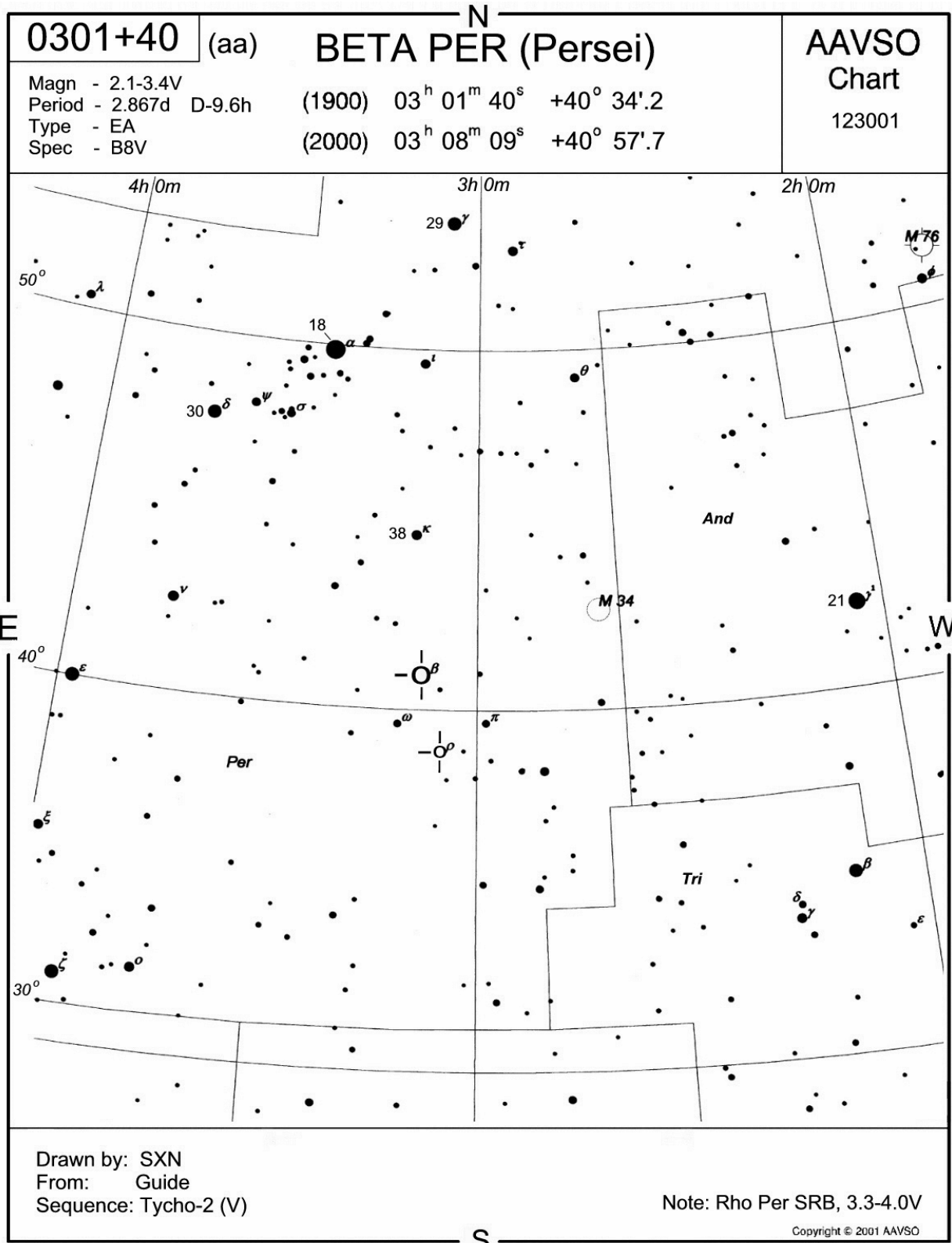
V= 2.12-3.39 mag.

P= 2,86 d

Algol to prototyp gwiazd zaćmieniowych typu EA. Nazwa pochodzi od arabskiego *Al Ra's al Ghul*, czyli *Głowa Diabła*. Jej zmiany jasności zostały odkryte w 1783r przez Goodricka. Układy zaćmieniowe typu Algola charakteryzują się stałą lub prawie stałą jasnością między zaćmieniami oraz obecnością dwóch wyraźnych minimów jasności o różnej z reguły głębokości.

Zmiany jasności układu Algola są wynikiem przestaniania jaśniejszego składnika przez towarzysza, w trakcie obieganego wspólnego środka masy. Układ zaćmieniowy składa się z gorącej gwiazdy ciągu głównego typu widmowego B8 oraz mniej masywnego olbrzyma typu K0.

Płaszczyzna orbity układu składników A-B znajduje się niemal na naszej linii widzenia, wskutek czego regularne zaćmienia mają miejsce, gdy przestaniany jest składnik A. Jego jasność absolutna jest prawie 100 razy większa od jasności Słońca. Zaćmienia składnika B są dużo słabsze, jest to gwiazda o jasności jedynie 3,5 razy większej od jasności Słońca. Układ Algola jest pierwszym znany układem spektroskopowo podwójnym. Znalezione w roku 1889 przez H. Vogla przesunięcia dopplerowskie linii widmowych posłużyły do wyznaczenia krzywych prędkości radialnych..



Rys. 3. Mapka okolic gwiazdy Beta Per (Algol), źródło: AAVSO
 Fig. 3. The AAVSO chart for Beta Per (Algol)

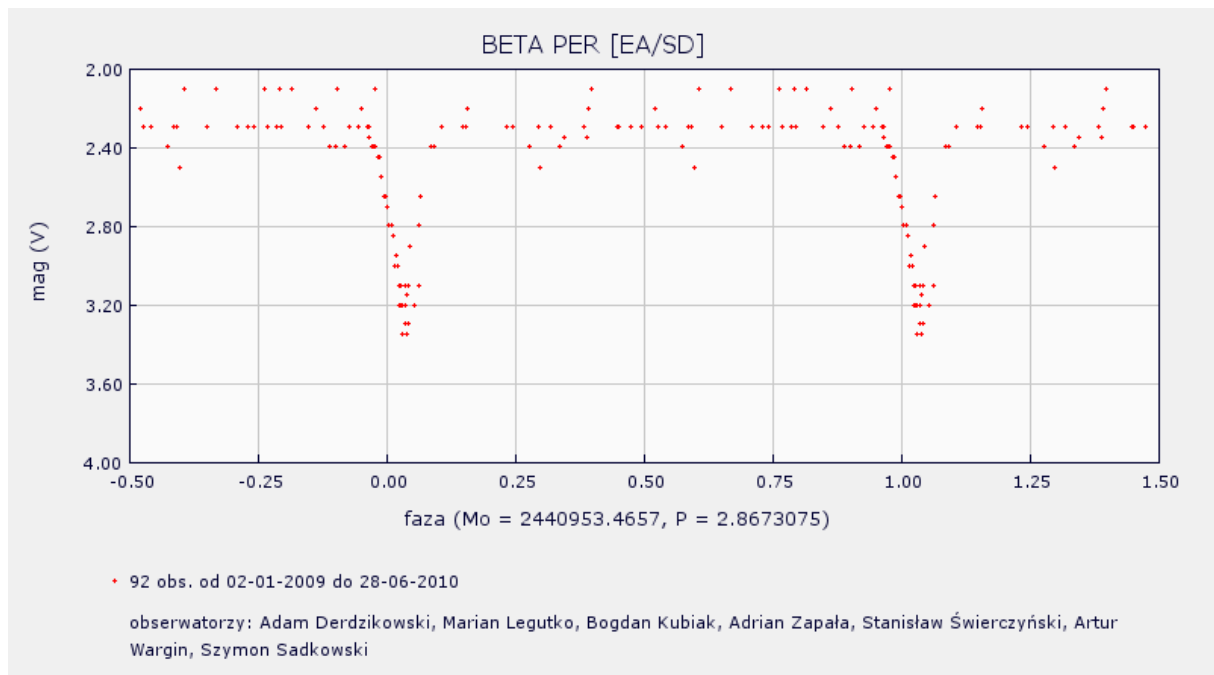
Paradoks Algola polega na tym, że jaśniejszy i bardziej masywny składnik A jest gwiazdą ciągu głównego, natomiast składnik B, mniej masywny, jest podolbrzymem, czyli gwiazdą na późniejszym etapie ewolucyjnym. Zjawisko to można wyjaśnić procesem wymiany masy, który miał miejsce w przeszłości. Gdy składnik B osiągnął znaczne rozmiary i wypełnił swoją powierzchnię Roche'a, przekazał część materii towarzyszowi.

Algol jest w istocie układem potrójnym. Separacja pary zaćmieniowej A-B wynosi 0,062 j.a natomiast trzeci składnik, odkryty w roku 1957 przez Struve'go i Sahade, obiega tę parę w średniej odległości 2,69 j.a. z okresem 681 dni. Istnienie tego składnika było podejrzewane już wcześniej, a potwierdziły go obserwacje spektroskopowe, zaś orbita została wyznaczona w latach 1990-tych za pomocą interferometrii optycznej. Całkowita masa gwiazd układu wynosi ok. 5,8 masy Słońca, zaś masy składników A, B i C są w stosunku do siebie, odpowiednio, 4,5 : 1: 2.

Jak widać jest to bardzo ciekawa gwiazda. Wizualnie możemy zaobserwować zaćmienie główne, które trwa 9,6h. Podczas zaćmienia gwiazdę należy oceniać co 15 minut, natomiast poza zaćmieniami raz na noc. Momenty zaćmień można sobie wygenerować np. na stronie <http://variable-stars.net/minima.php>

Najlepsze warunki do obserwacji panują od lipca do marca.

Mapkę AAVSO do obserwacji Algola przedstawia rys. 3.



Rys. 4. Polskie obserwacje gwiazdy Beta Per, <http://www.sogz-ptma.astronomia.pl>

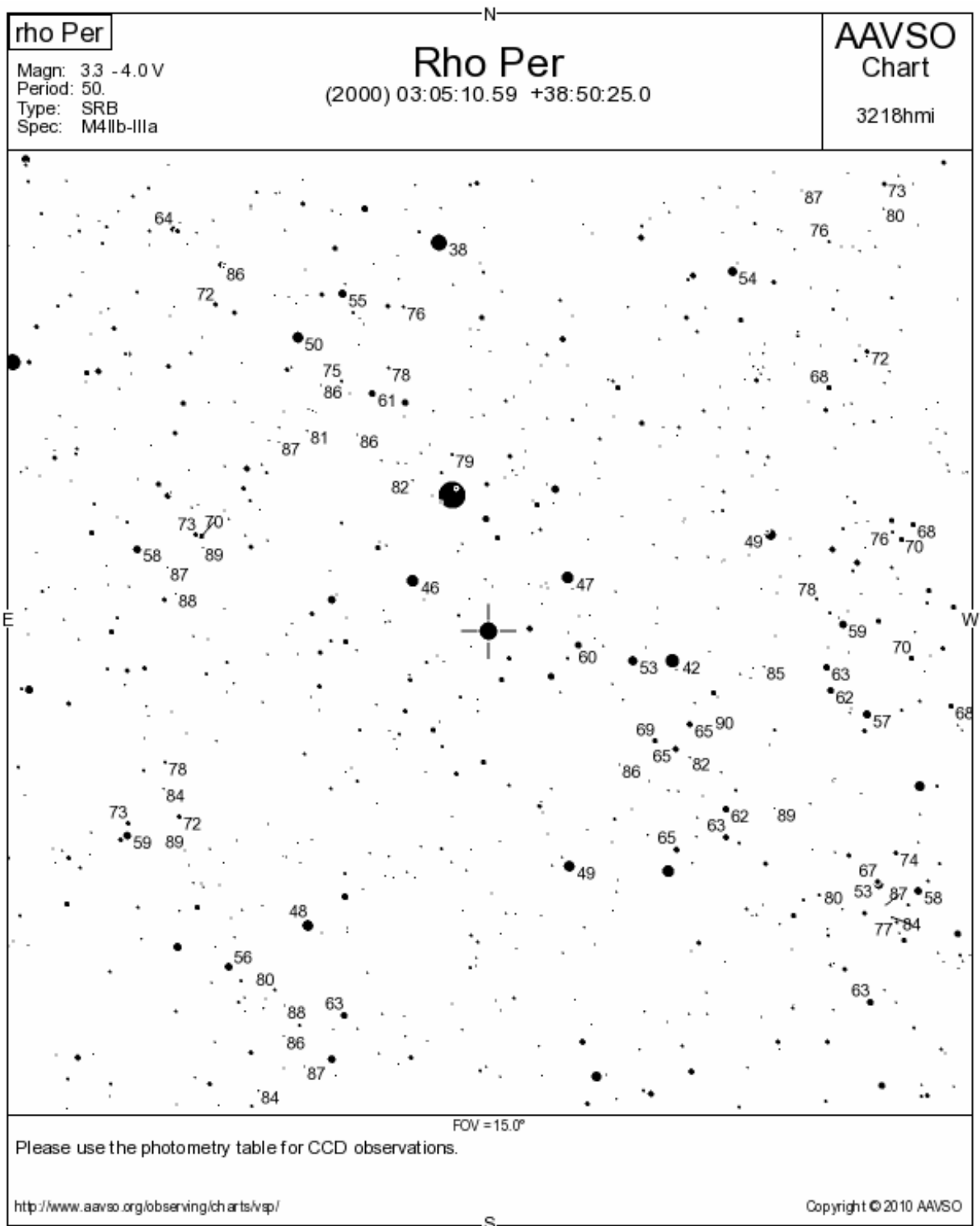
RHO PER

3.3-4.0 mag

P= 50d

Gorgona Tertia jest mitologicznie połączona z Algolem w ramach mitu o Prometeuszu. Jest zimnym jasnym olbrzymem klasy M o temperaturze 3460 K. Z odległości 317 lat świetlnych promieniuje 3470 razy mocniej niż Słońce, głównie w podczerwieni. Średnica gwiazdy wynosi 157 promieni słonecznych. Rho Per jest już w końcowym stadium ewolucji traci masę a w przyszłości stanie się białym karłem.

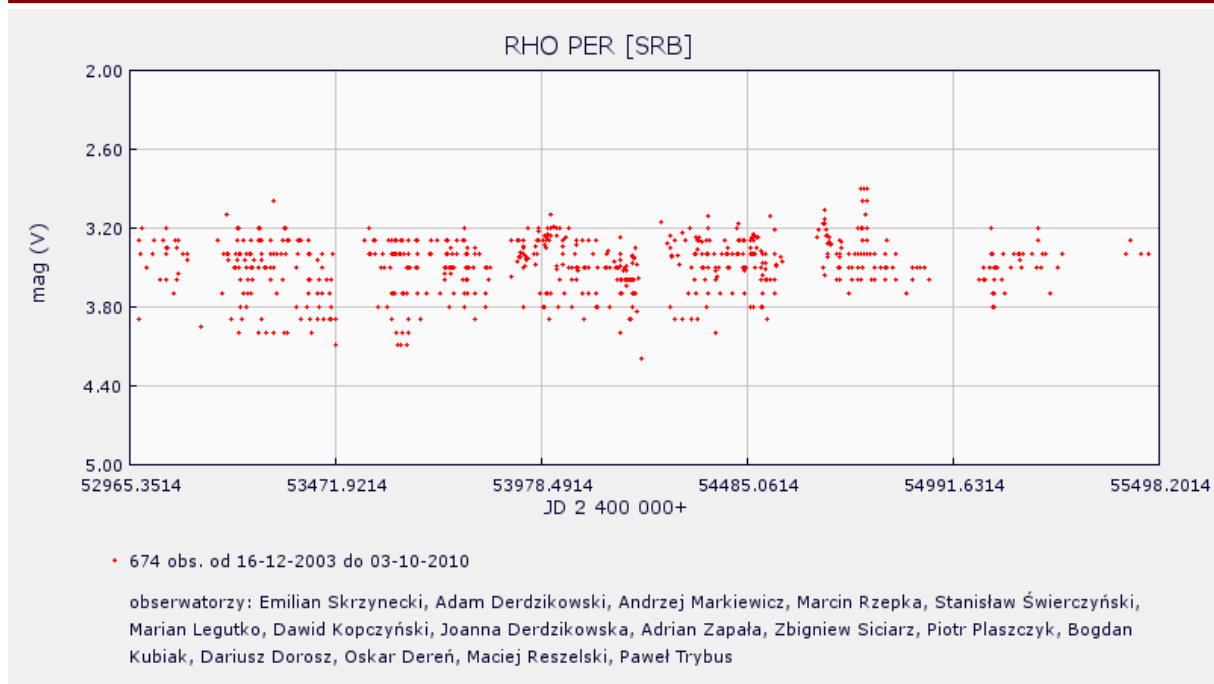
Gwiazda pulsuje w amplitudzie od 3,3 do 4 mag w sposób półregularny. Najlepsze warunki do obserwacji panują od lipca do marca.



Rys. 5. Mapka okolic gwiazdy Rho Per, źródło: AAVSO

Fig. 5. The AAVSO chart for Rho Per

Gdy gwiazda jest jaśniejsza od 3,8 mag (kappa Per) używam dodatkowo gwiazdy delta And (3,3), która nie mieści się tu na mapie.



Rys. 6. Polskie obserwacje gwiazdy Beta Per, <http://www.sogz-ptma.astronomia.pl>

Źródła:

<http://sswdob.republika.pl>

www.aavso.org

<http://pl.wikipedia.org/>

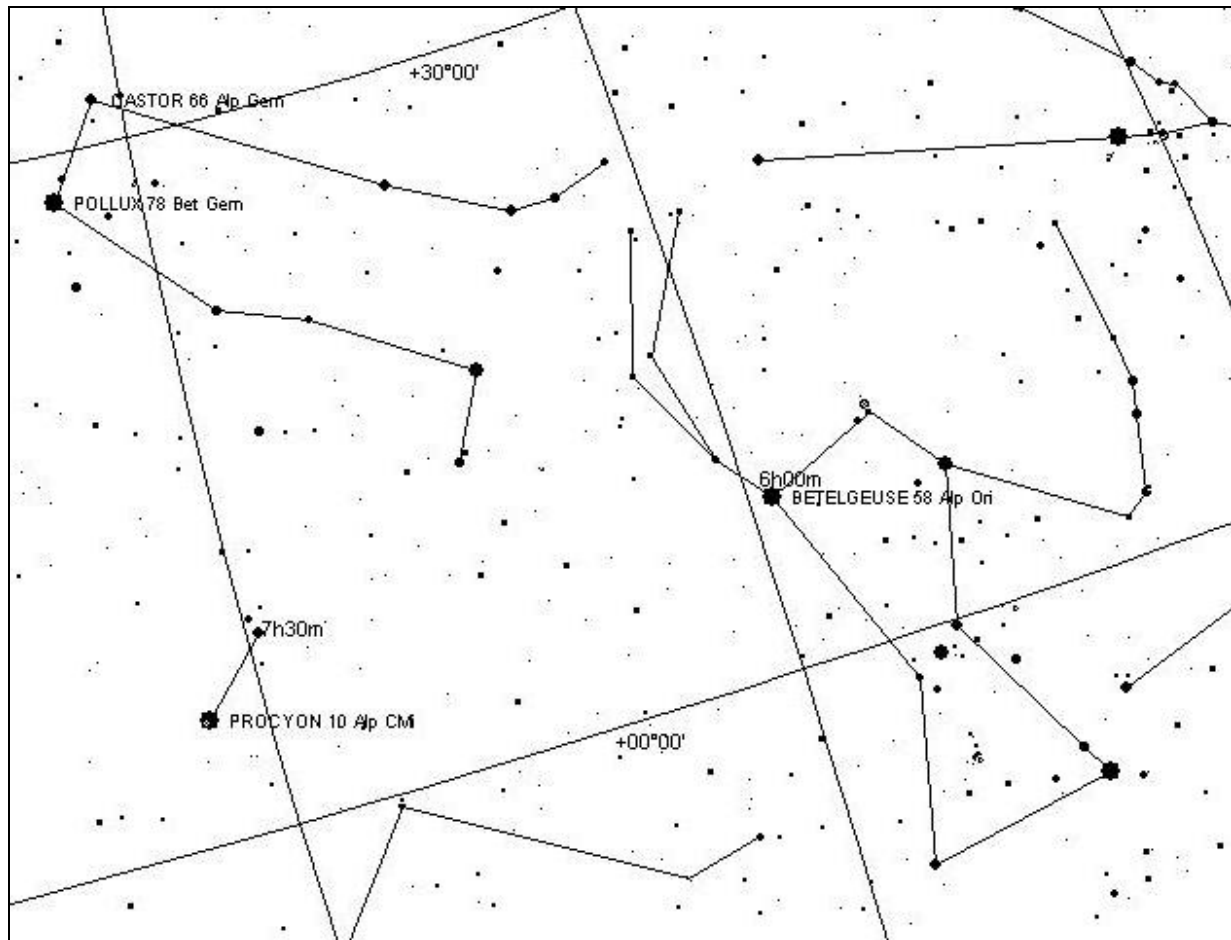
<http://stars.astro.illinois.edu/sow/sowlist.html>

Bogdan Kubiak

Betelgeuse (alfa Orion)

Wiele osób zaczynających obserwacje gwiazd zmiennych ma często problem ze znalezieniem i identyfikacją tychże na niebie (jak również towarzyszących im gwiazd porównania), co je zniechęca i rezygnują z dalszych obserwacji. Okazuje się, że problem ten pojawia się nawet u niektórych osób które już obserwują np. zakrycia gwiazd przez Księżyc. Faktycznie, jest wiele gwiazd zmiennych, które trudno jest szybko odnaleźć zwłaszcza w obszarze Mlecznej Drogi, i to nawet z użyciem odpowiednich map. Tak jednak jest, że gwiazdy zmienne występują na całym niebie i chcąc je obserwować, trzeba na początek orientować się przynajmniej w rozmieszczeniu gwiazdozbiorów o każdej porze roku. Dla takich osób dobrym rozwiązaniem jest rozpoczęcie przygody z gwiazdami zmiennymi od obserwacji gwiazd jasnych i najlepiej o ciągłej zmianie jasności, w łatwym do identyfikacji gwiazdozbiore.

Na zimowe wieczory, nienajgorszą kandydatką wydaje się być alfa Orion, gwiazda zmienna sklasyfikowana jako półregularna (SRc). Zmienna ta jest tak jasna, że do jej obserwacji nie potrzeba używać żadnego instrumentu, oprócz własnego oka i jest położona w gwiazdozbiore który jest łatwy do identyfikacji na niebie zimowym, nawet dla zupełnie początkujących. Aby ją odnaleźć wraz z gwiazdami porównania, wystarczy najprostsza obrotowa mapa nieba. Mimo, że wizualna maksymalna amplituda zmian jasności jest całkiem spora (0.2 - 1.2 mag.), to zwykle zmiany są mniejsze (od ok. 0.3 do 0.8 mag.), ale do uchwycenia przy obserwacjach wizualnych. Chętni do uzyskania własnej krzywej zmian jasności tej zmiennej powinni jednak uzbroić się w cierpliwość i obserwować ją przez kilka sezonów, gdyż z reguły zmiany jasności są powolne (jak to zwykle bywa u nadolbrzymów).



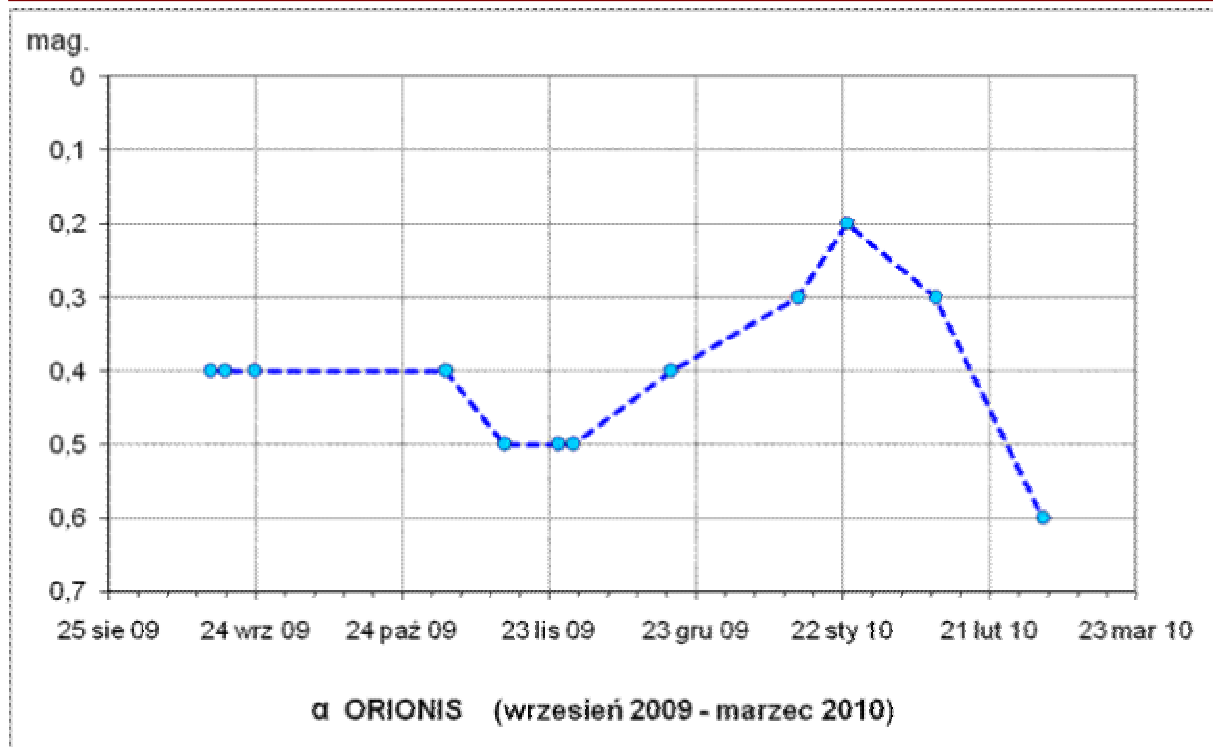
Rys. 1. Mapa okolic gwiazdy Betelgeuse (źródło: Cartes du Ciel)

Dane astrofizyczne na temat Betelgeuse są bardzo niepewne mimo, że gwiazda jest intensywnie obserwowana. Wynika to głównie z tego, że odległość do niej jest wyznaczona z dużą niepewnością. Z pomiarów misji Hipparcos wynika, że odległość do niej wynosi $430 \text{ lat św.} \pm 100 \text{ lat św.}$, a z nowszych pomiarów interferometrycznych na falach radiowych: $643 \pm 147 \text{ lat św.}$. Przyjmując tę ostatnią wartość i biorąc średnią jasność wizualną na poziomie $m_v = 0.4 \text{ mag.}$, otrzymujemy, że jasność absolutna wizualna Betelgeuse wynosi $M_v = -6 \text{ mag.}$ Jest więc ona jednym z najbliższych nadolbrzymów. Przy takiej jasności, masa gwiazdy jest szacowana na 20 mas Słońca. Betelgeuse należy do jednych z największych znanych gwiazd, umieszczona w miejscu Słońca sięgałaby swoją fotosferą daleko poza orbitę Marsa.

Przyczyny obserwowanych zmian jasności są jak na razie trudne do wyjaśnienia. Generalnie za przyczynę uważa się pulsacje zewnętrznych warstw gwiazdy, zaburzonych przez wielkoskalowe ruchy konwektywne gorącego gazu. Na te procesy nakłada się jeszcze aktywność plamotwórcza w znacznie większej skali, niż to się dzieje w przypadku Słońca.

Betelgeuse jako chłodna gwiazda typu widmowego M2 Iab wyróżnia się swoją czerwoną barwą (wskaźnik barwy ok. +1.85), spośród innych jasnych gwiazd w gwiazdozbiore Orion, które są błękitno-białe. Ponieważ zmienna jest jedną z najjaśniejszych gwiazd, nie ma zbyt wielu innych gwiazd, które mogłyby służyć jako gwiazdy porównania. Przy ocenie jasności najlepiej używać Capelli (alfa Woźnicy) $m_v = 0.1 \text{ mag.}$, Procyona (alfa Małego Psa) $m_v = 0.4 \text{ mag.}$, Kastora (alfa Bliźniąt) $m_v = 0.6 \text{ mag.}$ i Polluksa (beta Bliźniąt) $m_v = 1.2 \text{ mag.}$

Poniższy wykres zawiera kilkanaście obserwacji jasności Betelgeuse wykonanych przeze mnie w okresie jesień-zima 2009.



Rys. 2. Wykres zmian jasności Betelgeuse z obserwacji autora w okresie jesień-zima 2009 r.

*Tomasz Krzyt, Warszawa
Kod AAVSO: KTZ*

NASZE OBSERWACJE

Zmiana okresu beta Lyrae w latach 1956 - 2010 (analiza polskich miłośniczych obserwacji)

Beta Lyrae - Sheliak

RA[2000]: 185004.8, DEC[2000]: +322146

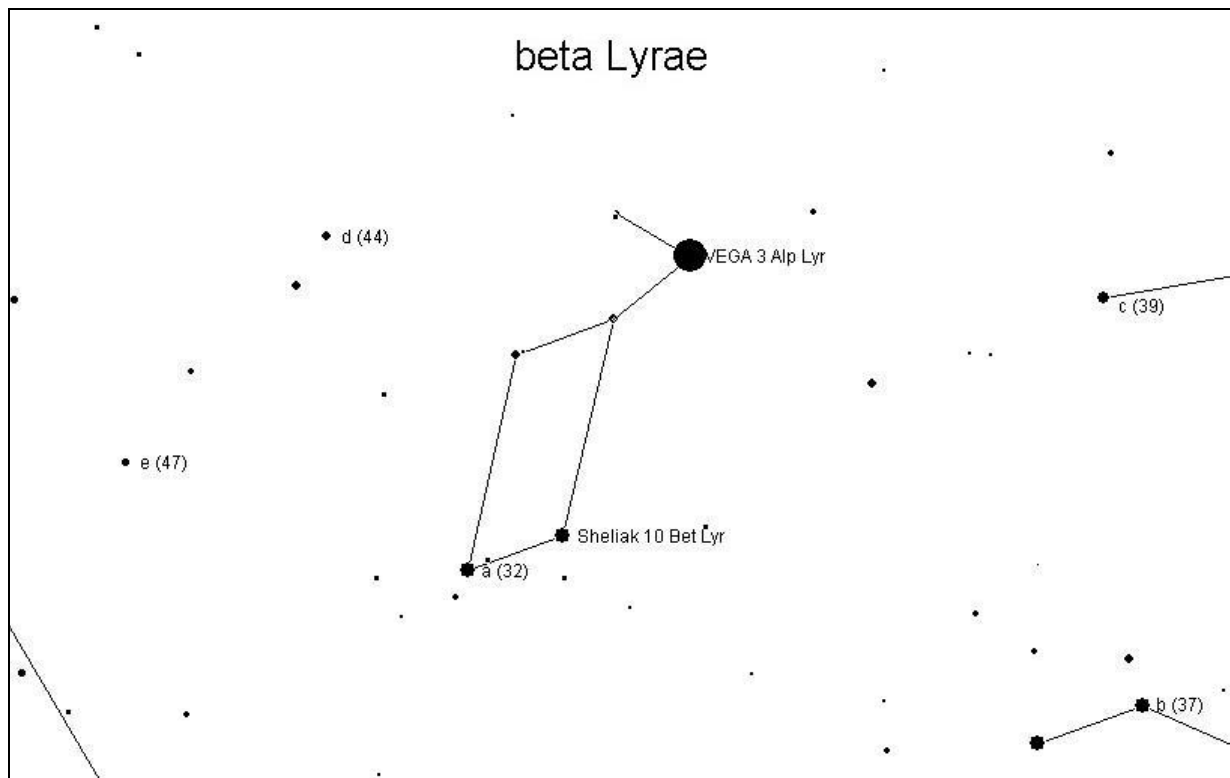
Typ: zaćmieniowa EB

Amplituda: 3.3 - 4.3 (V)

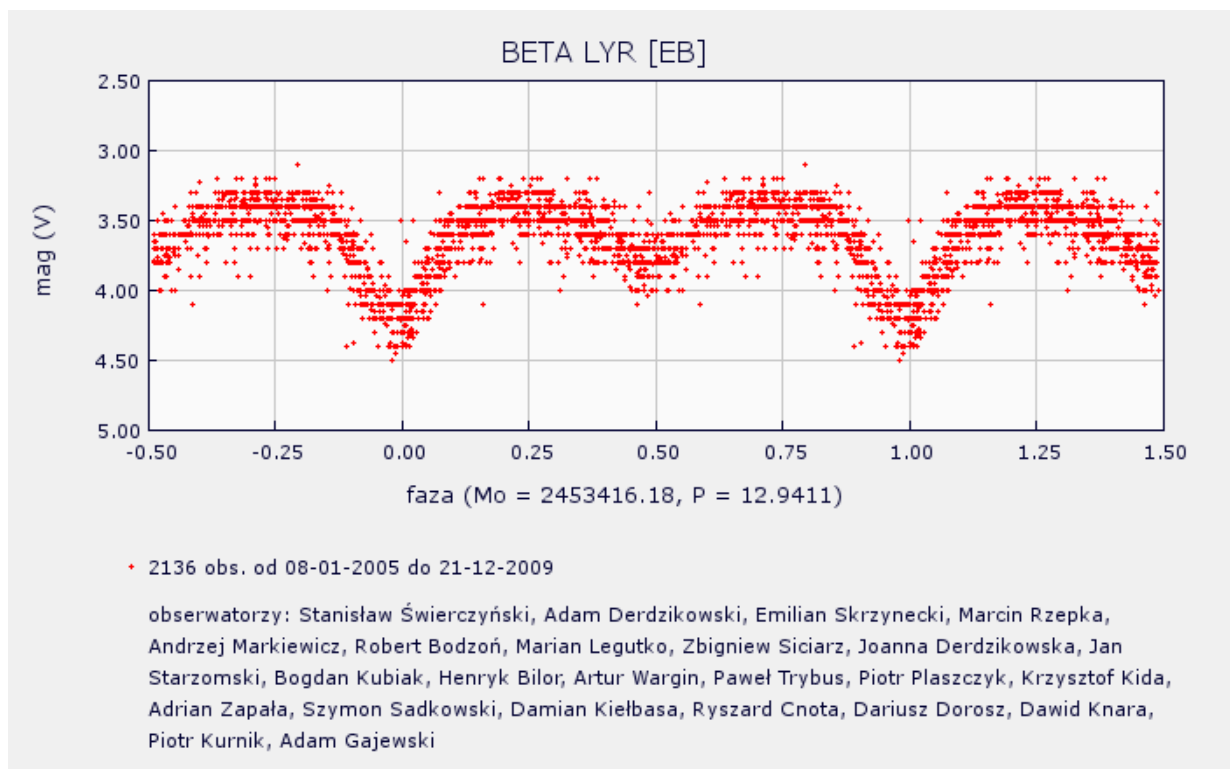
Okres: 12.94 d

Beta Lyrae czyli Sheliak, odkryta w 1784 roku przez angielskiego miłośnika astronomii J. Goodricke'a jako drugi w kolejności (po beta Persei czyli Algolu) układ zaćmieniowy, jest doskonałym obiektem letniego nieba dla każdego. Bardzo łatwa do znalezienia (patrz mapka) może być, poza obszarami wielkich miast, z powodzeniem oceniana gołym okiem. W maksimum osiąga jasność 3.3 mag, zbliżoną do jasności gamma Lyrae a w minimum głównym jasność 4.3 mag, zbliżoną do jasności kappa Lyrae.

Krzywa zmian blasku Sheliaka odznacza się wyraźnym minimum wtórnym oraz brakiem stałego blasku, co dowodzi, że jasność całego układu zmienia się płynnie. Dzieje się tak dlatego, że dwie gwiazdy stanowiące układ zaćmieniowy to nadolbrzymy położone tak blisko siebie, że wzajemne oddziaływania grawitacyjne powodują ich odkształcenia - gwiazdy nie są kulami, ale mają kształt elipsoidalny. Do tego zanurzone są we wspólnej otoczce materii, wypływającej z obu gwiazd. Do układu należy też trzecia gwiazda, choć nie bierze udziału w zaćmieniach. Dostrzeżemy ją przez dobrą lornetkę, jako obiekt 7,8 mag w odległości kątowej ok. 47" od układu zaćmieniowego.



Rys. 1. Mapa okolic beta Lyrae z jasnościami gwiazd porównania



Rys. 2. Fazowa krzywa jasności beta Lyrae z polskich miłośniczych obserwacji w latach 2005 - 2010

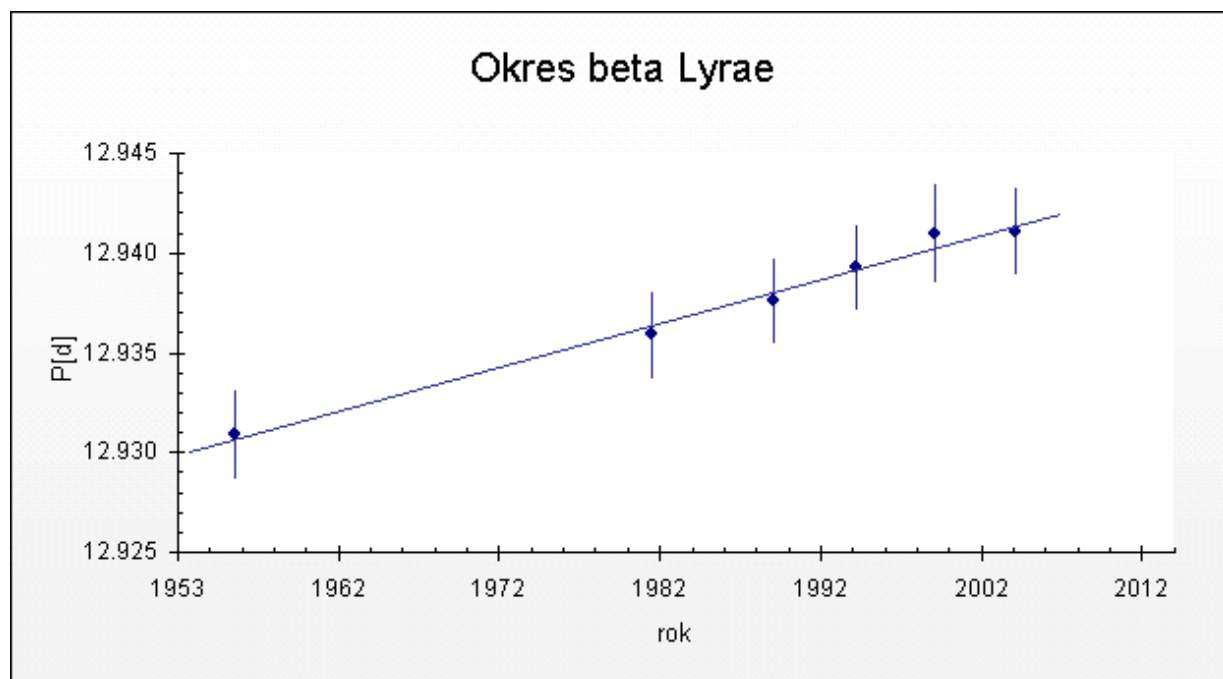
W wyniku przepływu masy pomiędzy składnikami okres orbitalny układu Sheliaka systematycznie wydłuża się w tempie około 20s/rok.

W bazie SSW-PTMA mamy 4992 obserwacje Sheliaka wykonane przez 30 obserwatorów od 7.07.1956 do 07.09.2010 (54 lata). Najwięcej obserwacji - 1400 wykonał (od 1956 r) Pan Ryszard Cnota z Puław.

Czy z tych obserwacji da się wyznaczyć tempo zmiany okresu Sheliaka?

Dane podzieliłem na 7 grup. Pierwsza obejmuje przedział czasu od 1956 do 1979 roku, w którym 1 obserwator wykonał 291 obserwacji. Druga grupa obejmuje przedział czasu od 1982 do 1990 roku, w którym 2 obserwatorów wykonało 279 obserwacji. Kolejne grupy obejmują 5-letnie przedziały czasu. Za pomocą programu PerSea (G. Maciejewskiego), w sześciu przedziałach wyznaczyłem początkowe minimum (M_0) i średni okres P oraz niepewność pomiarową tego średniego okresu. Wyniki obliczeń zestawiałem w poniższej tabelce oraz na wykresie:

Lp	Przedział czasu	ile obserwacji	Ilu obserwatorów	M_0 [JD]	P [d]	Err P [d]
1	1956-79	291	1	2435668.35	12.9309	0.0023
2	1982-90	279	2	2445148.50	12.9359	0.0022
3	1990-95	307	2	2447916.91	12.9376	0.0022
4	1995-00	661	3	2449779.86	12.9393	0.0022
5	2000-05	1250	19	2451552.50	12.9410	0.0025
6	2005-10	2136	24	2453416.18	12.9411	0.0022
7	2010-15	68	6			



Rys. 3. Zmiany okresu beta Lyrae w latach 1956 - 2010 (na podstawie polskich miłośniczych obserwacji)

Widać, że poszczególne punkty dobrze ($R^2 = 0.98$) układają się na linii prostej, co oznacza stałe tempo zmiany (zwiększania się) okresu. Nachylenie tej prostej wyznaczyłem za pomocą funkcji excela. Jest ono równe szybkości zmiany okresu i wynosi:

$$(6.03 \pm 0.38)10^{-7} \text{ doby/dobę} = (2.20 \pm 0.14)10^{-4} \text{ doby/rok} = (19.0 \pm 1.2) \text{ s/rok.}$$

Niestety, jak widać w tabeli, zainteresowanie Sheliakiem w ostatnim roku dramatycznie spadło. A szkoda...

Stanisław Świerczyński
PTMA Kraków
AAVSO ID - SSW

ZE ŚWIATA ASTRONOMII... nie samymi zmiennymi człowiek żyje

Kometa 103P/Hartley 2

Jesień tego roku upływa pod znakiem kolejnej dość jasnej komety 103P/ Hartley 2. Jest to kometa krótkookresowa, która w okolicy Słońca powraca co około 6.5 roku. Kometa jest stara, ale dość aktywna, w dodatku obecny powrót wiąże się z dość dużym zbliżeniem do Ziemi (0.12 j.a.) Hartley 2 ma obecnie ok. 6 magnitudo oraz spore rozmiary kątowe (ponad 20'), co niestety przekłada się na jej małą jasność powierzchniową. Zgodnie z efemerydami maksimum jasności komety ma przypaść około 20 października, gdy znajdzie się najbliżej Ziemi. Jej przewidywana jasność ma wynieść wtedy około 4,5 magnitudo. Przez peryhelium kometa przejdzie 28 października.

Na początku listopada planowane jest spotkanie sondy EPOXI z kometa. Celem sondy będzie sfotografowanie i zbadanie spektrograficznie samej komy, oraz dżetów i gejzerów gazu.

Mapki z aktualnym położeniem komety na niebie dostępne są na blogu: <http://komety.blogspot.com>

KKX

Astronomowie odkryli planetę w strefie nadającej się do zamieszkania

Amerykańscy astronomowie ogłosili odkrycie planety pozasłonecznej o masie zaledwie 3 razy większej niż masa Ziemi. Orbita planety znajduje się przy tym w środku tzw. ekosfery, czyli obszaru, w którym możliwe jest powstanie życia.

Masa „Gliese 581 g” (bo takie otrzymała oznaczenie ta planeta) sugeruje, że jest to planeta skalista. Obiekt znajduje się 20 lat świetlnych od Ziemi. Jej macierzysta gwiazda „Gliese 581” jest czerwonym karłem, znajduje się w gwiazdozbiornie Wagi i ma jasność 10,5 magnitudo. Wokół niej krąży jeszcze co najmniej 5 innych, większych planet. „Gliese 581 g” okrąża swoją gwiazdę w odległości około 20-21 mln kilometrów, więc temperatura na powierzchni planety może się okazać całkiem przyjazna. Planeta jest jednak stale zwrócona jedną stroną w stronę swojego słońca.

Odkrycie powyższe jest efektem 11 lat obserwacji jednym z największych teleskopów na świecie, Hawajskim 10-metrowym teleskopem Keck I. Dane pochodzą ze spektrografu HIRES. Zespół badawczy oparł się na pomiarach prędkości radialnych wykonanych tym teleskopem oraz danych ze spektrografu HARPS 3,6-metrowego teleskopu Europejskiego Obserwatorium Południowego ESO, opublikowanych wcześniej przez inną grupę badawczą.

Więcej informacji na: http://www.nasa.gov/topics/universe/features/gliese_581_feature.html

KKX

Jowisz z Uranem

Obecnie przez całą noc na naszym niebie króluje największa planeta Układu Słonecznego Jowisz (-2,9 mag.) ze swymi księżycami: Io, Calisto, Ganimede i Europa. Układ ten nazywany jest często miniaturą Układu Słonecznego i jest łatwy do obserwacji nawet za pomocą lornetki. Obserwując go w każdy pogodny wieczór będziemy świadkami spektaklu wzajemnego ruchu, zakrywania oraz prześń księżyców i ich cieni na tle tarczy Czerwonej Planety. To bardzo fascynujące zjawiska, które mogą być miłą odskocznią od codzienności.

Tuż obok znajduje się inny gazowy olbrzym naszego układu, Uran (5,7 mag.). 19 września doszło do koniunkcji Jowisza i Urana o separacji 48,5' kątowych. Ten czas mamy już za sobą, ale jest nadal okazja do łatwego odszukania tej nieczęsto obserwowanej przez amatorów siódmej planety Układu Słonecznego. Astrofotografowie dysponujący długoogniskowymi teleskopami mogą spróbować uwiecznić kilka najjaśniejszych księżyców Urana.

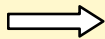
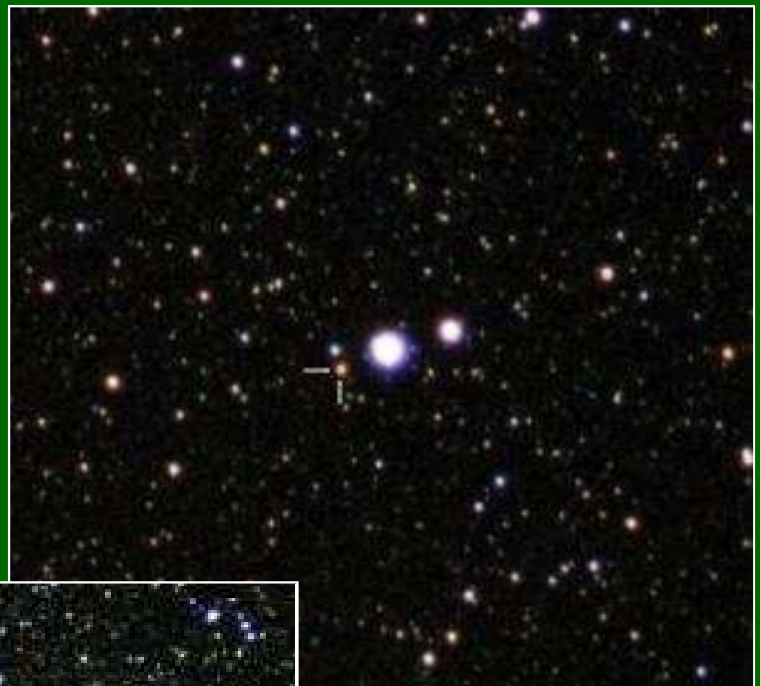
Obie planety goszczą obecnie w gwiazdozbiornie Ryb.

KKX

GALERIA ZMIENNYCH



Fot.1. Gwiazda Beta Per (Algol) sfotografowana 11.10.2010 r. Obiektyw Tair 4,5/300 + Canon EOS350D
Autor: Krzysztof Kida.



Fot.2. Gwiazda R Cyg (M) sfotografowana 24.04.2003 r.
Autor: Leszek Marcinek.



Fot.3. Gwiazda Chi Cyg (M) sfotografowana 04.05.2003 r.
Autor: Leszek Marcinek.